

PRESSE
SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES, DE LA PHILOSOPHIE, DES BEAUX-ARTS

ET DE L'INDUSTRIE

Cinquième année

N° 7. — ANNÉE 1864, TOME SECOND

Livraison du 1^{er} Octobre

BUREAUX D'ABONNEMENT

PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

BRUXELLES. — ÉMILE TARLIER

RUE MONTAGNE-DE-L'ORATOIRE, 5.

LONDRES. — BARTHÈS et LOWEL

GREAT MARLBOROUGH STREET

1864

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 1^{er} OCTOBRE 1864

	PAGES
CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE, par M. GUSTAVE MAURICE.....	361
D'UN MESSAGER AÉRIEN DU NORD-EST DE L'AMÉRIQUE, AUX COTES OCCIDENTALES DE L'EUROPE, par M. AUGUSTE GUIOT.. ..	374
INAUGURATION DE LA STATUE DE M. DE GASPARIN, par M. GEORGES BARRAL.....	377
RAPPORTS SUR LE PRIX DE 50,000 FRANCS, POUR LES APPLICA- TIONS DE LA PILE DE VOLTA, par MM. V. DURUY et DUMAS.....	381
TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, par M. CH. BONTEMPS..	396
EUGÈNE DELACROIX, RACONTÉ PAR M. AMÉDÉE CANTALOUBE, par M. GEORGES BARRAL.....	305
SUR LA DIFFUSION MOLÉCULAIRE DES DISSOLUTIONS GAZEUSES, par M. STANISLAS MEUNIER.....	307
SESSION ANNUELLE DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE, par M. EN- DYMION PIERRAGGI.....	308
LA TROISIÈME ASCENSION DU GÉANT, par M. A. FERLET.....	413
DU MATÉRIALISME ET DU SPIRITUALISME (suite) par M. ALPH. LE- BLAIS.....	414
NOTE SUR LES ÉTOILES FILANTES, par M. COULVIER-GRAVIER.....	419



NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.

CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

Le Chemin de fer à travers les Pyrénées et le voyage de Paris à Madrid. — Foyer fumivore de M. Delage jeune à Angoulême. — Statistique de l'éclairage au gaz de la Capitale. — Les billets de banque de l'Angleterre. — Séance générale de la Société industrielle d'Amiens; discours de M. Cornuau, préfet de la Somme. — Méthode d'essai des huiles, par M. Donny. — Approvisionnement d'eau de plusieurs villes d'Angleterre et d'Amérique; approvisionnement prochain de Paris; ce qu'était autrefois l'approvisionnement de Rome, l'an 101 avant J.-C. — Traité complet de Métallurgie, par le docteur J. Percy, traduit de l'anglais par MM. E. Petitgand et A. Ronna, ingénieurs.

Le chemin de fer à travers les Pyrénées, et le voyage de Paris à Madrid. — N'est-il pas trop tard pour parler d'un événement, alors que plus d'un mois s'est écoulé depuis qu'il a eu lieu? Tous les journaux ont raconté avec plus ou moins de détails l'inauguration du chemin de fer de Paris à Madrid, ainsi que la fête qui a été donnée à Saint-Sébastien en l'honneur du roi d'Espagne, car à cette cérémonie la presse grande et petite était largement représentée. Chacun a dit ses impressions de voyage et narré des aventures plus ou moins apocryphes, dans un style parfois coloré par des reflets de mauvaise humeur. Si, en effet, pour quelques-uns, pour les raffinés seulement, il y a eu quelques déceptions, hâtons-nous de dire qu'elles ont été toutes passagères. Un banquet a pu être insuffisant ou mal servi, un vestiaire mal organisé; en un mot, le côté matériel a pu laisser parfois à désirer; mais en revanche quelle fête pour les yeux et pour l'imagination, et comme la nature s'était parée pour recevoir cette bande joyeuse de touristes à qui une grande Compagnie de chemin de fer offrait gracieusement le plaisir d'un voyage de près de quatre cents lieues! Pour nous, qui avons eu la bonne fortune de faire partie de cette bande, *quorum pars.... minima fui*, nous avouons qu'il est deux choses capitales qui, à elles seules, doivent suffire pour fixer à jamais dans l'esprit le souvenir d'un pareil voyage: nous voulons parler des travaux d'art du chemin de fer et du Museum de peinture de Madrid.

Que d'autres plus compétents, mais non pas plus admirateurs que nous, décrivent tous les trésors de ce musée qui est, sans contredit, l'un des plus riches de l'Europe et à la splendeur duquel Charles-Quint a tant contribué; dans une chronique industrielle, nous n'avons rien à en dire si ce n'est nos regrets de n'avoir pu l'examiner plus en détail

et le plaisir que nous éprouvons à relire les belles pages que Théophile Gauthier lui a consacrées autrefois. Quant au chemin de fer, on n'a pas, que nous sachions, beaucoup parlé des travaux extraordinaires qu'il offre à chaque pas à l'admiration du touriste, en sorte que nous trouverons peut-être de ce côté à raconter quelque chose qui n'aura pas été dit.

C'est à partir de Bayonne ou même encore de Saint-Sébastien que l'art de l'ingénieur a eu à déployer ses ressources les plus fécondes. A partir de ce dernier point, en effet, le chemin de fer s'élève presque continuellement en rampe pour arriver à franchir successivement la chaîne des Pyrénées et celle du Guadarama qu'il traverse par une série considérable de tunnels, dont l'un se trouve à une hauteur de plus de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire presque au point de partage des eaux qui descendent d'une part vers l'Océan et de l'autre vers la Méditerranée. Qu'on s'imagine la sauvagerie du paysage! On roule au milieu de masses colossales de granit, dans la région des neiges et sur les bords de précipices qui font songer à toutes les horreurs d'un déraillement en pareil lieu. Mais qu'importent cet entassement de rochers, ces précipices et ce sauvage chaos, la civilisation arrive et la locomotive saura se frayer son passage! Pour donner une idée de la grandeur de l'œuvre et des sacrifices qu'elle a dû coûter, nous dirons que sur un seul espace de 140 kilomètres entre Bayonne et Olazagutia, dernier point en partant duquel le chemin de fer ne fait plus que descendre jusqu'à Madrid, on rencontre :

36 tunnels dont le plus grand a 2953 mètres, et qui représentent ensemble un développement de 15,264 mètres.

33 ponts, soit en fer, soit en pierre, d'une longueur totale de 1039 mètres.

4 viaducs dont l'un est de 35 mètres de hauteur; longueur totale 556 mètres.

Qu'on juge par ce simple aperçu des matériaux et des bras qu'il a fallu mettre en œuvre! Et cependant quelque miraculeux que soient ces travaux, qui oserait dire qu'ils sont le dernier mot de la science? Ne savons-nous pas qu'on travaille sous les Alpes avec ardeur, et qu'une merveille plus grande nous est promise dans quelques années?

Foyer fumivore de M. Delage, à Angoulême. — En revenant d'Espagne nous nous sommes arrêtés à Angoulême, où nous avons promis d'aller voir un système de foyer fumivore imaginé par M. Delage jeune et appliqué dans la tréfilerie de cuivre qu'il possède dans la partie méridionale de la ville.

On sait les inconvénients des cheminées d'usines et les plaintes nombreuses auxquelles elles donnent lieu; c'est là une question qui a

déjà vivement préoccupé l'Administration supérieure tant en France qu'en Angleterre, et qui a motivé de sa part, à différentes reprises, des prescriptions qui sont loin d'avoir jusqu'ici amené des résultats satisfaisants.

Des arrêtés, des édits ont été en effet rendus dans l'un et l'autre pays, mais on n'a jamais sévi d'une manière rigoureuse, parce que on a reconnu la difficulté de la solution et l'impossibilité d'indiquer un remède entièrement efficace.

Les recherches, il est vrai, ont été très actives; de nombreux systèmes de foyers fumivores ont été inventés; mais les uns sont trop compliqués et demandent des frais d'établissement que les industriels sont toujours peu disposés à faire, tandis que les autres, relativement plus simples, exigent de la part du chauffeur des soins et une attention soutenus qu'il est pour ainsi dire impossible d'obtenir d'eux.

Avoir un appareil simple, peu coûteux, facile à conduire et permettant surtout de brûler avec de très grands avantages les houilles les plus fumeuses, tel est le *desideratum* qu'il s'est agi d'atteindre et que M. Delage paraît avoir réalisé au moyen de son système de foyer fumivore. Voici en quelques mots la description de ce système, dont le jeu est simple et efficace :

Dans l'usine est installée une chaudière à trois bouilleurs qui est affectée à une machine de dix chevaux; elle est enveloppée complètement par des carnaux, disposés de telle sorte que les flammes et les gaz les parcourent avant de se rendre à la cheminée. Deux grilles de même surface, placées à la même hauteur et du même côté, reçoivent alternativement le combustible. Enfin au-dessus de ces grilles et entre les deux bouilleurs inférieurs se trouve le troisième bouilleur, au-dessous duquel est placée une *chambre à combustion* en relation avec les carnaux, et dans laquelle les gaz à températures différentes qui s'échappent des grilles viennent se brûler à leur contact mutuel. Ainsi, au moment où on charge, par exemple, la grille de droite, les fumées qui s'en dégagent rencontrent dans la chambre à combustion les gaz chauds de la grille de gauche, et s'enflamment immédiatement pour se rendre dans les canaux et de là à la cheminée qui par conséquent produit à peine de la fumée.

Le même phénomène se reproduit lorsqu'on charge à son tour la grille de gauche; les fumées qui en proviennent sont brûlées dans la chambre à combustion par les gaz de la grille de droite.

Nous avons vu fonctionner ce système pendant plusieurs jours et nous avouons qu'il remplit parfaitement son but, ainsi que le démontrent les expériences suivantes faites avec de la houille menue de Campagnac (bassin de l'Aveyron).

NUMÉROS des expériences	DURÉE des expériences	PRESSION DE LA VAPEUR		NIVEAU DE L'EAU dans la chaudière	TEMPÉRATURE de l'eau d'alimentation	DÉPENSE de combustible	QUANTITÉ D'EAU vaporisée par kilogramme de charbon
		à la machine	à la chaudière				
1	2h 00	5atm 50	6atm 00	0m 20	19°	71	8lit 75
2	1 45	5 00	5 50	0 10	16	72	75 0
3	1 15	5 00	5 50	0 15	17	53	7 75

}
moyenne
8 litres.

Deux autres expériences établies dans les mêmes conditions ont été faites avec du charbon anglais de Newcastle; la moyenne obtenue a été de 7 litres par kilogr. de houille.

Dans toutes les expériences il a été constaté que la cheminée ne dégageait qu'une très faible quantité de fumée et seulement au moment du chargement des grilles. Du reste, l'innocuité de cette cheminée est démontrée par la bonne intelligence qui règne entre l'usine de M. Delage et une blanchisserie qui est établie à côté, et qui n'eût pas manqué de se plaindre depuis longtemps si le linge avait eu à souffrir d'un pareil voisinage.

Statistique de l'éclairage au gaz de la Capitale. — Nous avons parlé dernièrement de l'enquête faite par la Chambre de commerce sur les différentes industries que l'on compte à Paris; nous lui emprunterons encore aujourd'hui quelques renseignements intéressants sur l'éclairage au gaz :

En 1859 il existait à Paris huit compagnies d'éclairage qui, par leurs divers établissements et les tuyaux de conduite qu'elles avaient posés, représentaient un capital de plus de 30 millions. En 1860, après l'annexion de la banlieue, ces compagnies se sont réunies en une seule qui a pris le nom de *Compagnie Parisienne pour l'éclairage et le chauffage par le gaz*. On jugera par les chiffres suivants de l'accroissement qu'a pris, en sept années, la fabrication du gaz.

En 1855 la production a été de	40,744,400	mètres cubes.
1856	—	47,335,475
1857	—	56,042,640
1858	—	62,159,300
1859	—	67,628,116
1860	—	75,518,922
1861	—	84,230,676

A la fin de 1860, sans parler du gaz portatif, le nombre des consommateurs était de 47,628 pour 396,004 becs; en 1861, il était de 51,586 pour 462,875 becs. On ne compte pas dans ces chiffres l'éclairage public qui, de 17,538 becs en 1860, s'est élevé en 1861 à 20,807.

La consommation du gaz pour le chauffage commence à se développer, grâce aux facilités qu'elle offre et à l'économie notable qu'elle permet de réaliser dans certains cas. En 1859, le nombre d'appareils employés était de 382; en 1861, il s'est élevé à 2,164.

Il existe à Paris dix usines à gaz dont huit appartenant à la *Compagnie Parisienne*; ce sont les usines de la Vilette, des Ternes, de Passy, de Belleville, de Vincennes, de Vaugirard, de la Maison-Blanche et des Batignolles. Les deux autres sont l'usine de la rue de Charonne (*Compagnie du gaz portatif*) et celle des Invalides qui est de peu d'importance.

Ces dix usines emploient ensemble, pour le service intérieur, 2,691 ouvriers, touchant annuellement un salaire de 2,341,840 fr. Pour le service extérieur, la *Compagnie Parisienne* emploie, en outre, pour l'allumage, l'extinction et l'entretien des lanternes, 448 agents dont le travail n'est que de 2 ou 3 heures et dont le salaire varie de 55 à 65 cent.

Les 10 usines ont à leur service 43 machines à vapeur, d'une force totale de 500 chevaux. Enfin, dernier renseignement non moins curieux : le développement des tuyaux de conduite atteignait, en 1860, 817 kilomètres!

Les billets de banque de l'Angleterre.— On sait de quels soins scrupuleux la Banque de France entoure la fabrication de ses billets dans le but de prévenir la fraude; la couleur bleue, employée dans ces derniers temps pour les caractères, a été adoptée en vue d'empêcher la reproduction par la photographie. En Angleterre, la confection des *banknotes* n'est pas moins l'objet des plus grandes précautions, comme on peut en juger par les détails que donne le *Chamber's Journal* ¹.

Le papier qu'on emploie se fait avec ce qu'il y a de plus blanc et de plus solide en chiffons de fil, à la papeterie de Laverstohe dans le Hampshire; il est fabriqué en feuilles de 16 pouces de long sur 5 pouces de large (0^m40 sur 0^m125). Chaque feuille est destinée à recevoir l'impression de deux billets de banque et est ensuite divisée par le milieu, quand l'impression a eu lieu.

Le papier et le filigrane ont toujours présenté de grandes difficultés aux faussaires, et jamais le faux papier n'a pu résister à l'examen des experts. Lors d'un vol récent de papier fait à l'usine de Laverstohe, et

¹ Voir le *Journal des Fabricants de papiers*, juillet 1864.

qui causa dans le public une extrême inquiétude, les faussaires semblaient avoir beau jeu, mais, malgré l'avantage que leur donnait la possession de la matière première dérobée, leurs tentatives échouèrent. Il paraît que le papier volé n'était pas collé. Le collage en fut alors mal fait, ce qui donna aux faux billets une apparence de saleté trahissant leur origine et les faisant facilement reconnaître par les employés chargés d'examiner les billets à la journée.

Chaque mois, on envoie à Londres une quantité de papiers suffisante pour fabriquer environ 990,000 billets. Ce papier est livré aux bureaux de la Banque, où il est compté et remis ensuite à l'imprimerie. Après avoir été soumis à l'action d'une machine qui imprime tout, excepté le numéro, la date et les signatures, il est renvoyé aux bureaux de papiers, où il reste emmagasiné dans cet état de transition. A mesure qu'on a besoin de billets, les feuilles passent encore par une machine chargée de les terminer. Chaque feuille se trouve alors composée par la moitié, comme on l'a dit, pour former deux billets. On compte ces billets, et les caissiers les examinent avec soin, en ayant soin de rejeter tous ceux qui sont imparfaits ou imprimés d'une manière peu distincte; puis on les lie par paquets de cent, et on réunit cinq de ces paquets en un seul, qui contient par conséquent 500 billets. La fabrication moyenne est d'environ 37,000 billets ou 74 paquets de 500, pesant chacun une livre et demie (0 gr. 680.)

Le nombre de billets de banque fabriqués chaque année s'élève à plus de 11 millions et demi, et le poids du papier qu'on y emploie est de plus de quinze tonnes.

Il existe à la Banque des registres imprimés, sur lesquels une annotation est faite à l'émission de chaque billet. Le jour suivant, chaque billet est marqué au grand livre, et lorsqu'il se fait un remboursement, la date du paiement est à la fois imprimée sur ce registre et sur le billet qui est retiré de la circulation. Si par hasard un billet faux était présenté, la découverte en serait faite dès le lendemain par la vérification du grand livre.

Séance générale de la Société industrielle d'Amiens. — La Société industrielle d'Amiens, dont nous avons dit quelques mots dans notre *Chronique* du 1^{er} août dernier, a tenu récemment une séance générale dans laquelle elle a décerné des prix et des médailles à la suite des différents concours qu'elle avait institués. M. Cornuau, conseiller d'Etat et préfet de la Somme, qui était venu présider l'assemblée, a prononcé les paroles suivantes, qu'on ne lira pas sans intérêt parce qu'elles indiquent heureusement tout ce que la Société a déjà fait et tout ce qu'elle est appelée à faire encore pour le centre industriel qu'elle représente.

« Messieurs, je vous apporte le décret qui déclare établissement d'utilité publique la Société industrielle d'Amiens. Au lendemain de votre fondation, vous l'avez sollicité comme une faveur et déjà vous pouviez appuyer votre demande sur d'importants services ; à ce titre l'acte impérial qui vous confère le bienfait de l'existence civile sera pour vous tout à la fois une marque d'honneur, une récompense pour le bien déjà accompli, un encouragement puissant et efficace pour l'avenir.

» Des droits considérables vous sont concédés par cette mesure. Par une corrélation nécessaire, des devoirs vous sont imposés auxquels vous ne pourriez vous soustraire sans oublier votre but, sans renier votre passé déjà riche de résultats utiles et appréciés et de féconds souvenirs, et sans méconnaître les sympathies actives et persévérantes du gouvernement. Ces devoirs vous les remplirez avec le zèle et l'ardeur dont j'ai déjà été si souvent le témoin, qui vous ont valu les témoignages les plus flatteurs et les plus élevés, et qui vous assurent à tout jamais la gratitude et le concours de tous les pouvoirs publics.

« Votre existence est dès aujourd'hui certaine. Profitez-en pour continuer à faire le bien sous toutes les formes où chaque jour il se présente à vous ; les sympathies et les aspirations des populations vous y convient, profitez-en surtout pour fonder, encourager ou soutenir des institutions permanentes dont la durée s'accorde avec votre avenir désormais sans limites.

» Amiens industriel vous doit déjà de nombreux bienfaits. Les concours que vous avez ouverts et auxquels vous attribuez des prix importants, les magasins généraux dont vous avez pris l'initiative, vos cours publics, votre musée technologique témoignent de votre désir d'aider, par tous les moyens en votre pouvoir, le développement de l'industrie et du commerce dans notre riche département.

» Mais, Messieurs, ceux-là qui rendent de nombreux services prouvent leur puissance et leur volonté de bien faire, et il leur est beaucoup demandé. Eux-mêmes pensent volontiers comme César, qu'ils n'ont rien fait tant qu'il leur reste quelque chose à faire :

Nil actum reputans, si quid superesset agendum.

» Je crois donc répondre au sentiment public comme à votre propre désir en ne vous adressant pas aujourd'hui un discours, mais en appelant familièrement votre intérêt sur quelques questions d'une souveraine importance pour le pays.

» Entre les sujets dignes de vos plus sérieuses études, je citerai d'abord les logements à bon marché, à l'usage surtout des ouvriers ; les associations alimentaires sur le modèle de celles de Grenoble, les bains

et lavoirs publics. Je me bornerai aujourd'hui à vous parler de ce qui pourrait se faire à l'exemple de Mulhouse, pour pourvoir à l'insuffisance, trop réelle à Amiens et dans quelques autres centres industriels, de maisons convenables pour les petites bourses.

» D'honorables industriels, cela est de notoriété à Amiens, à Corbie et ailleurs, augmenteraient l'importance de leurs établissements et emploieraient facilement un bien plus grand nombre d'ouvriers s'ils pouvaient leur procurer des logements ; et combien n'existe-t-il pas d'ouvriers et d'artisans inoccupés dans les campagnes par suite de la crise cotonnière, qui seraient heureux de venir employer leurs bras dans les villes si le même obstacle ne les arrêtaient ! Quant à ceux qui ont pu trouver pour eux et leur famille, la demeure où ils vivent, qui ne sait à quel prix et dans quelles tristes conditions ils ont dû les accepter ?

» Cette situation singulière de chefs d'ateliers cherchant des bras, d'ouvriers cherchant du travail sans pouvoir profiter de leur mutuel accord, s'est déjà produite dans d'autres villes, à Mulhouse notamment. Là, votre glorieuse sœur aînée a trouvé un remède au mal. Faites connaître, Messieurs, les idées de la Société industrielle de Mulhouse, recherchez comment elles pourraient s'appliquer dans ce département, et usez de votre influence pour les faire passer dans la pratique ; vous aurez bien mérité de l'industrie locale, car son développement est à ce prix.

» Sans doute, Mulhouse s'est trouvée dans une situation plus favorable que la vôtre ; un crédit de 10 millions avait été ouvert pour encourager la fondation de cités ouvrières et le concours du gouvernement a puissamment soutenu l'entreprise. Aujourd'hui cette ressource est entièrement épuisée ; mais puisque l'intérêt des ouvriers, l'intérêt municipal l'exigent, vous ne vous laisserez pas arrêter par cette difficulté. Vous suivrez une tendance utile, en prenant vous-mêmes l'initiative d'établissements que les particuliers peuvent faire aussi bien et mieux que l'Etat.

« Destinées surtout à loger les ouvriers, ces maisons devront réaliser pour eux un progrès sur celles qu'ils occupent actuellement et, à un point de vue absolu d'ailleurs, réunir toutes les conditions du bien-être et d'hygiène réclamées par des exigences légitimes. Gardons-nous toutefois d'être pour eux, à certains égards, plus difficiles qu'ils ne seraient eux-mêmes et de les gêner par des dispositions inutiles au lieu de leur laisser leurs aises habituelles. Comme à Mulhouse, on devra viser à mettre en commun le plus de charges possible, en dégageant la mère de famille de mille soins qui l'empêchent d'employer son temps à un travail lucratif. Une association alimentaire s'est fondée à Grenoble et donne les meilleurs résultats ; faites-vous rendre compte des conditions de son établissement et imitez-la si les circonstances et les habitudes

locales le permettent. Des lavoirs publics auxquels sont annexés des bains font partie du groupe des cités ouvrières de Mulhouse ; cherchez à créer ici les mêmes ressources. La maison Cozette, admirable institution qu'on ne saurait trop louer, se charge de laver et raccommoder le linge qu'elle prête ; qu'un abonnement confie le même soin, pour vos cités, soit à cet établissement, soit à quelque entrepreneur, soit à une maison conventuelle ou à une prison. Qu'un cercle et une salle d'asile soient élevés autant que possible à proximité des maisons construites ; tous en profiteront, tous auront à y gagner. Il conviendra d'ailleurs de réunir des maisons par groupes de quatre, pour multiplier les murs mitoyens et diminuer d'autant les frais de construction. Il est d'autres dépenses, au contraire, devant lesquelles il ne faudra pas reculer : ainsi on ne saurait se dispenser d'avoir pour les parents une chambre séparée, commandant deux autres pièces destinées, l'une aux garçons, l'autre aux filles, qui seront ainsi placés sous la surveillance du chef de famille. Du reste, quant au nombre des pièces nécessaires dans chaque maison, différents modèles devront être établis, propres aux grandes familles comme aux petites et suffisant à tous les besoins.

» A Mulhouse, une vaste cité ouvrière qui rappelle jusqu'à un certain point l'antique et fameux *beguinage* de Gand, a été construite sur un immense terrain où elle forme réellement une petite ville à part. Cette concentration des ouvriers est-elle à rechercher ? N'y a-t-il pas plus d'inconvénients que d'avantages à les isoler, pour ainsi dire, du reste du monde ? Trouverait-on, d'ailleurs, dans l'enceinte des villes d'assez vastes terrains disponibles ? Ne vaudrait-il pas mieux élever des constructions sur différents points, de manière que chacun pût choisir le lieu le plus voisin de l'usine où il travaille ? Fera-t-on comme à Mulhouse des maisons peu élevées, accompagnées d'un jardin suffisant pour fournir aux familles, avec de telles ressources, une distraction utile et morale, ou bien sera-t-on forcé de construire, comme à Paris, quelques bâtiments considérables, où, si l'on ne reçoit pas de ménages, on pourrait du moins loger des célibataires ? Ce sont là des questions qu'il vous conviendra, Messieurs, d'examiner à loisir, et, à l'aide des documents que je tiens à votre disposition, vous les résoudrez sans doute en repoussant tout parti pris systématique.

» D'autres questions ne réclameront pas une étude moins sérieuse. Les maisons seront-elles vendues à l'aide d'un système d'amortissement combiné comme à Mulhouse, ou à l'avenue Millaud, à Paris ? Aura-t-on un certain nombre de maisons garnies ? En même temps qu'on donnera assez d'air à chacun, fournira-t-on dans tous les appartements l'eau, la lumière et même la chaleur que les conduites d'eau et de gaz des villes permettent de répandre à l'aide de frais généraux dont chacun n'a à payer qu'une petite part ? Votre examen portera né-

cessairement, Messieurs, sur tous les détails, et votre désir ardent du progrès m'est un sûr garant de l'esprit éclairé et pratique que vous y apporterez.

» Mais, Messieurs, pour réaliser l'œuvre que je vous indique, pour ne pas la laisser à l'état de séduisante utopie, il faut des ressources, des ressources même considérables. Où les trouvera-t-on ? L'exemple de Mulhouse, et en ce moment même celui de la ville de Limoges, sont là qui vous montrent, de la part des grands propriétaires et manufacturiers du pays, un généreux élan que vous avez intérêt à imiter. Vous savez vous-même avec quel empressement les actions émises ont été souscrites ; tel industriel en a pris, au premier appel, pour 175,000 fr. Vous avez, d'ailleurs, la possibilité de recourir à diverses sociétés comme le Crédit foncier ou la Caisse des entrepreneurs, qui vous prêteront des fonds pour l'achat des terrains ou feront vos constructions. L'Etat, qui ne peut plus vous fournir de subvention directe, ne refusera peut-être pas de renoncer à toute contribution pendant un certain temps ; les villes, si vous achetez des terrains qui leur appartiennent, vous offriront sans doute des conditions meilleures que les particuliers. Enfin, je n'ai pas besoin d'en prendre l'engagement, vous pouvez compter en tout et pour tout sur mon concours le plus empressé et le plus cordial !

» L'accueil que vous avez fait à mes propositions quand je vous ai demandé de préparer à Amiens une autre institution dont j'ai fort à cœur le succès, l'OEuvre des Apprentis, me fait espérer que ce nouvel appel sera entendu. Cette fois encore vous ne vous laisserez arrêter ni par la longueur et la diversité des études, ni par certains préjugés, ni par les difficultés incessantes de l'exécution. Comme l'OEuvre des Apprentis, l'OEuvre des cités ouvrières sera menée à bien par vous, parce qu'elle est utile à tous, ne nuit à personne, et qu'elle trouvera dans les administrations locales et dans les autres œuvres existantes, trop éclairées pour n'en pas reconnaître à l'avance les bienfaits, une active et féconde bienveillance.

» Je m'arrête, Messieurs. Je vous l'ai dit en commençant ; ce n'est pas un discours que j'ai voulu faire, mais ma causerie est devenue un programme un peu long, compliqué de détails assez arides. Pardonnez-le moi ; j'ai été entraîné par la pensée que je vous indiquais une entreprise nécessaire et que vous seuls pouvez efficacement préparer et patronner, et par le désir de vous prouver en quelque sorte par un acte plutôt que par des paroles, le vif intérêt que je porte à votre société et à ce magnifique pays auquel m'attachent tant de liens et de sympathies. Puissé-je vous avoir été agréable en cherchant à vous être utile, et avoir contribué pour ma part au progrès de votre industrie et de votre commerce dont la prospérité est le but de mes efforts et de mon

ambition, comme elle est l'objet des préoccupations et des joies du Souverain, et l'une des gloires les plus enviables et les plus pures de son règne. »

Méthode d'essai des huiles, par M. Donny. — M. Donny, chimiste belge bien connu par de nombreux travaux, a imaginé une méthode d'essai des huiles que son extrême simplicité recommande aux industriels. Voici la description qu'il en donne :

« Je suppose, dit M. Donny, qu'il s'agisse de comparer entre elles deux espèces d'huiles. On commence par colorer très légèrement en rouge l'un des deux échantillons, ce qui se fait aisément au moyen de l'orcanète. On introduit ensuite, à l'aide d'une pipette, une petite quantité de cette huile colorée dans la masse du second échantillon. Si l'on opère avec précaution, l'huile colorée se présentera sous la forme d'une petite sphère plus ou moins régulière, suspendue dans la masse liquide. A partir de ce moment, on observera l'un des trois phénomènes suivants :

» Ou bien l'huile dont se compose la petite sphère sera d'une nature plus dense que le reste du liquide, et alors la goutte gagnera le fond du vase ; dans ce cas, les deux échantillons d'huile ne sont pas de même nature ;

» Ou bien les deux espèces d'huiles auront exactement le même poids spécifique, et alors aucun déplacement n'aura lieu ; la sphère liquide ne tendra ni à monter ni à descendre. Ce cas se présente toutes les fois qu'on opère sur des huiles de même espèce ;

» Ou bien enfin, la sphère sera spécifiquement plus légère que l'huile dont elle est entourée, et alors elle gagnera la surface de la masse liquide. Ici, comme dans le premier cas, les deux échantillons d'huiles sont de nature différente.

» Ce procédé permet d'opérer sur des quantités minimales de matière ; avantage incontestable, surtout dans le cas où il faut se procurer soi-même un échantillon-type par la compression des graines oléagineuses du commerce. En outre, les résultats de l'essai sont toujours les mêmes, quelles que soient les températures auxquelles on opère, et on parvient ainsi à supprimer l'emploi fastidieux du thermomètre, ce qui n'est pas possible quand on établit les densités au moyen d'aréomètres ou de balances. Il faut seulement éviter l'action du rayonnement direct d'une source de chaleur et en général toute variation brusque de température ; car il pourrait en résulter des courants ascendants et descendants ou d'autres complications susceptibles de troubler l'expérience. »

Approvisionnement d'eau de plusieurs villes d'Angleterre et d'Amérique ;

approvisionnement prochain de Paris. — Ce qu'était autrefois l'approvisionnement de Rome. — Au moment où la ville de Paris entreprend des travaux considérables pour augmenter son approvisionnement d'eau, il n'est pas hors de propos de montrer, combien sous ce rapport sont plus avancées certaines villes d'Angleterre et d'Amérique (Etats-Unis) qui depuis longtemps possèdent une alimentation, organisée sur une vaste échelle¹.

C'est ainsi que Philadelphie et Spring-Garden peuvent emmagasiner à des hauteurs de 28 mètres 80 à 34 mètres 50, 220,000 mètres cubes d'eau répondant à une consommation de 5 jours et demi.

Boston peut emmagasiner à 36 mètres 90 612,000 mètres cubes, soit la consommation de 12 jours environ.

Cincinnati, 7,700 mètres cubes à 52 mètres au-dessus de l'étiage de l'Ohio.

Détroit, 45,400 mètres cubes à 21 mètres ;

Les réservoirs de Greenock, en Ecosse, contiennent 23,800,000 à une hauteur de 154 mètres; cette réserve est spécialement affectée aux usines.

Les réservoirs de Manchester renferment 1,360,000 mètres cubes ;

Ceux d'Asthon, 454,000 mètres cubes ;

Ceux d'O dam, 385,000 mètres cubes.

Ceux de Preston, ville de 80,000 âmes en Angleterre, 760,000 mètres cubes.

Londres est alimentée par des machines à vapeur et n'a pas de grands réservoirs; elle compte, en cas d'incendie, sur ces nombreuses machines qui fournissent un approvisionnement journalier de 202,000 mètres cubes à une hauteur de 36 à 45 mètres. Une machine spéciale alimente les fontaines de Trafalgar-Square.

New-York avait, dans le principe, deux réservoirs d'une surface d'environ 14 hectares 8 ares contenant un approvisionnement à 34 mètres de hauteur de 770,000 mètres cubes, soit la consommation de 4,25 jours de chaleur. En 1862 on a terminé un troisième réservoir, qui ne mesure pas moins de 38 hectares 5 ares de superficie.

Paris n'a qu'une réserve totale de 80,000 à 90,000 mètres cubes répartie entre divers réservoirs, dont celui de Passy contient à lui seul près de la moitié; mais les nombreuses sources d'approvisionnement de la ville la mettent à l'abri d'une interruption complète du service et ses réservoirs n'ont pour but que de satisfaire aux consommations très variables des différentes heures du jour. Les réservoirs de Ménilmontant et de Belleville, pour les eaux de la Dhuis et de la Marne, tous

¹ Report of captain C. Meigs accompanying the annual report of the secretary of war for the year 1859 (Washington 1860), traduit par M. Huet, ingénieur des ponts-et-chaussées.

deux en cours d'exécution, porteront d'ailleurs cette réserve à 270,000 mètres cubes environ.

Mais que sont ces travaux à côté de ceux des anciens! A Rome, l'an 101 avant Jésus-Christ, neuf aqueducs d'une longueur totale de 410 kilomètres fournissaient par jour aux fontaines et aux thermes 1,750,000 mètres cubes d'eau, que la Cloaca Maxima apportait dans le Tibre. Trois de ces aqueducs ont survécu à l'invasion des barbares et la Rome moderne doit à l'ancienne un approvisionnement de 227,000 mètres cubes d'eau par jour fournis par l'Aqua-Verginie, l'Aqua-Félicie et l'Aqua-Paola.

Traité complet de métallurgie par M. J. Percy, traduit de MM. E. Petitgand et A. Ronna. — M. le docteur J. Percy, professeur à l'Ecole des mines du gouvernement à Londres, et qui jouit en Angleterre d'une juste notoriété, travaille depuis longtemps à un traité de métallurgie dont la majeure partie déjà parue lui assure une place remarquable parmi les ouvrages didactiques modernes. En France, à part l'œuvre encore inachevée du savant professeur de docimasia M. Rivot, ingénieur au corps impérial des Mines, nous ne possédons pas d'ouvrage moderne du même genre, en sorte que l'étudiant ou le praticien qui veut faire des recherches et se mettre au courant des nouveaux procédés, en est réduit à compulser les nombreuses publications où sont disséminés les documents qu'il veut consulter. C'est donc répondre à un véritable besoin que de faire connaître dans notre pays l'ouvrage de M. Percy, et c'est ce qu'ont entrepris deux ingénieurs distingués, MM. Petitgand et Ronna qui viennent de faire paraître¹ le premier volume de cet important ouvrage.

Bien que la tâche fût déjà lourde par elle-même, MM. Petitgand et Ronna n'ont pas cru cependant devoir se borner à une simple traduction; en praticiens consommés, ils ont compris la nécessité de faire quelques additions à l'œuvre originale, en vue de l'approprier plus particulièrement à notre pays.

Ils ont donc non-seulement insisté sur plusieurs points indiqués simplement par M. Percy, mais encore ils ont ajouté plusieurs détails et procédés omis sans doute à dessein par lui comme ne devant pas intéresser au même degré la métallurgie anglaise. Ces additions forment l'objet de nombreuses notes et d'un appendice qui compte près de 200 pages. Enfin dans une introduction remarquablement bien faite et qui est encore l'œuvre des traducteurs, on y trouvera un aperçu historique et statistique de la métallurgie considérée dans les trois grandes périodes qu'elle a parcourues : la période empirique dite *période des an-*

ciens, la période hypothétique ou *période des alchimistes* et enfin la *période philosophique* dans laquelle la science apprend à remonter des effets aux causes, de l'enchaînement des phénomènes à la loi qui les régit.

Au résumé, si M. le docteur Percy a fait un ouvrage remarquable, il est juste de reconnaître que MM. Petitgand et Ronna contribueront pour une large part à le populariser chez nous; et comme la partie matérielle (texte et dessins) est traitée avec grand soin, nul doute que les éditeurs ne soient dans un avenir prochain largement dédommagés des sacrifices qu'une semblable publication devra leur coûter.

GUSTAVE MAURICE.

D'UN MESSAGER AÉRIEN

DU NORD-EST DE L'AMÉRIQUE AUX CÔTES OCCIDENTALES DE L'EUROPE

Je n'ai pas l'intention d'aborder en ce moment le grand problème que l'HÉLICOPTÈRE est appelé à résoudre. Il s'agit d'un service de transports aérostatiques, mais effectués dans les conditions vulgaires, sur les ailes d'un vent favorable. Les questions de ce genre ne manquent pas d'opportunité : l'invention de Mongolfier a épuisé notre admiration, il est temps d'en faire quelque chose d'utile, en restant sagement dans le domaine du possible.

On sait que les vents régnants sur la plage maritime qui sépare les Etats-Unis et le Canada des côtes de l'ancien continent, sont ceux qui varient entre le sud-ouest et le nord-ouest; et d'autre part, que la vitesse d'un vent de mer n'est que modérée, quand elle n'excède pas 18 à 20 lieues par heure. Ces prémisses ont pour conséquence évidente la possibilité d'un moyen de translation rapide d'Amérique en Europe, sinon pour les personnes, du moins pour les paquets de dépêches.

Voilà mon idée, dans sa simplicité toute primitive. Elle ne peut donc avoir rien de nouveau; mais, si je ne me trompe, on ne lui a pas accordé jusqu'à ce jour l'attention qu'elle mérite, ou l'on a méconnu sa valeur. Du reste, il ne faut pas trop s'en étonner: dans un service de messenger de nature quelconque, on veut autant que possible une régularité parfaite, surtout un point d'arrivée aussi sûr et déterminé que le point de départ, deux conditions qui manquent ici complètement. Toutefois, les avantages sous plusieurs rapports ne sauraient-ils racheter les défauts? Le plus grave des deux inconvénients ne serait-il pas considérablement atténué par l'état actuel du littoral européen, en relation avec d'innombrables réseaux de chemins de fer et de télégraphes

électriques, garni totalement d'une ligne de douaniers et de garde-côtes? Pour rendre mieux appréciables les éléments de cette question, je vais décrire le nouveau système de transports, tel que je le conçois dans ses détails.

Un ballon de grandeur médiocre soutient, en guise de nacelle, un cylindre creux formé d'une tôle légère. Ce cylindre reçoit le sac des dépêches; à sa base est suspendue une assez longue corde, qui se termine par une ancre d'aérostat, et un flotteur retient cette ancre près de la surface de l'eau, lorsqu'elle plonge accidentellement dans ce liquide. La force ascensionnelle est modérée, et telle que l'ancre, à l'époque du départ, se trouve maintenue à la hauteur d'environ quinze mètres au-dessus du niveau de la mer.

Que cet appareil soit lancé du rivage de New-York par une bonne brise d'ouest sud-ouest, et immédiatement il se met en route vers la France, où il atterrit au bout de deux à trois jours au plus; il s'arrête généralement dès que les grappins touchent terre. Quelques douaniers qui l'aperçoivent se hâtent de procéder à sa réception; par leurs soins, le réceptacle est ouvert et son contenu porté à qui de droit, pour être ensuite transmis à la ville postale la plus voisine. Ici se fait le triage des dépêches, qui ne tardent pas à être finalement expédiées pour leurs destinations respectives dans les Etats de l'Europe, tant par la poste que par les télégraphes.

Quant au ballon avec ses accessoires, les autorités locales en disposent suivant les circonstances, ou les prescriptions qu'elles ont reçues. La valeur telle quelle de ces objets peut servir à défrayer les gratifications qui sont méritées en pareil cas.

Pendant la traversée, l'élévation de l'aérostat est sujette à varier, par les variations de la pression atmosphérique, et cette petite perte de gaz qu'il paraît difficile d'éviter. Le plus ordinairement, c'est une diminution de hauteur, pouvant occasionner l'immersion de l'ancre et d'une partie de la corde. Ce dernier cas ayant lieu, le ballon s'arrête sur le bord de l'eau, ce qui ne peut être qu'avantageux.

Si l'aire de vent s'écarte notablement de la direction supposée, l'atterrissage se fait peut-être en Angleterre, en Espagne ou en Portugal; mais par suite d'instructions étendues à toutes ces contrées, les choses s'y passent comme en France.

Notons qu'on peut prendre pour point de départ, au lieu de New-York le port dont la position s'accordera le mieux avec la direction du vent, et la marge est grande d'Halifax ou de Saint-Jean de Terre-Neuve à la pointe de la Floride. Par un fort vent d'ouest, le trajet de Terre-Neuve en Irlande s'accomplirait en moins de vingt-quatre heures.

Le nouveau messageur, que je continue à supposer en activité de service, fait bénéficier de ses avantages tout le territoire anglo-américain.

abstraction faite d'une guerre qui aura nécessairement son terme. A cet égard, la pratique suivante est aussi simple que naturelle.

Un jour où le vent se montre propice pour les côtes du nord-est, les habitants de Boston, par exemple, sont informés qu'un départ de cette ville est décidé, et le même avis se propage sur toutes les lignes télégraphiques.

Bientôt les correspondances affluent, et sont admises jusqu'à une limite d'heure déterminée; les dépêches électriques sont d'ailleurs traduites à mesure de leur arrivée, et le tout est promptement empaqueté. Les missives ne sont, en général, que de la nature de celles dont la perte est réparable : nul doute néanmoins que la célérité du transport, malgré ce qu'il présente d'aléatoire, ne garantisse toujours un bon les à la sacoche voyageuse. Dans le cas de surabondance, l'émission d'un second ballon fait suite à celle du premier.

Je viens d'exposer ma thèse : on l'appréciera ce qu'elle peut valoir. J'en ai toutefois négligé un certain côté, relatif aux législations internationales sur le transport des correspondances : ce serait l'affaire des gouvernements, qui, sans doute, trouveraient une solution conciliant tous les intérêts. Je n'ai voulu que suggérer et faire valoir une idée : si je ne me fais illusion, elle fournirait la base de quelque spéculation productive ; mais j'abandonne également cette question aux capacités spéciales.

Le télégraphe transatlantique, dont il se prépare un nouvel essai, est destiné à réaliser une voie de communication beaucoup plus rapide encore, avec l'avantage de transmettre les dépêches dans les deux sens opposés ; mais il sera d'un usage fort dispendieux, exclusivement réservé aux intérêts de premier ordre, tandis que le service des ballons pourrait se mettre à très bon marché.

Que cette magnifique entreprise réussisse, qu'elle ait surtout un succès *durable*, et elle sera une des gloires de notre siècle. Malheureusement le doute est permis, et j'ajouterai deux mots sur ce sujet.

Les physiciens ont cherché dans les plus savantes théories de l'électricité l'explication de l'insuccès de la précédente tentative. Cependant, on peut se demander pourquoi la même cause ne produit point ses effets sur les appareils établis dans les mers de peu de profondeur. La cause véritable me semblerait être plus simple : l'enveloppe de gutta-percha, substance organique, ne saurait posséder une imperméabilité absolue, relativement aux fluides soumis à de fortes pressions, et quelle pression que celle qui se développe sous une hauteur d'eau de plusieurs kilomètres ! C'est une force incessante dans son action, qui n'empêche un obstacle que pour en attaquer un autre, jusqu'à son triomphe complet, la pénétration du liquide au cœur du télégraphe. Cette cause admise, le protecteur des courants électriques pourra sou-

tenir la lutte quelque temps, mais ses jours seront comptés, et l'expérience déjà faite donnerait lieu de craindre qu'ils ne fussent pas très nombreux. Pour lui, le présent ne sera jamais une garantie de l'avenir.

Telle serait donc ma très humble explication : je la défère aux juges compétents. Si elle était vérifiée, le mal ne me paraîtrait pas irrémédiable, moyennant un surcroît de dépense. Mais cette digression dépasse déjà les bornes que je m'étais assignées, et j'en remets la suite à quelque autre occasion.

AUGUSTE GUIOT.

INAUGURATION DE LA STATUE DE M. DE GASPARIN

On n'élève plus seulement aujourd'hui des statues aux héros de nos batailles et aux représentants de la diplomatie. Les savants, les artistes, les lettrés, ont conquis cet honneur suprême, qui n'était réservé qu'au génie militaire et qu'aux rois et aux empereurs. Désormais, la noblesse de l'esprit et de la science est reconnue avec vénération, et la statue d'un grand homme, écrivain, philosophe, agriculteur, est érigée sur une place publique aux acclamations d'une foule émerveillée.

Dimanche, 11 septembre dernier, l'hommage du bronze a été rendu au comte de Gasparin. Plus de trente mille personnes, accourues dans la petite ville d'Orange, de tous les points du midi, ont salué leur illustre compatriote dans la belle œuvre de M. Pierre Hébert. — Quelle joie et quels applaudissements. On est fier d'assister à de telles cérémonies et l'on en garde éternellement le souvenir.

On sait que ce monument est le fruit d'une souscription ouverte par M. Barral dans le *Journal d'agriculture pratique*, à laquelle ont répondu avec un empressement unanime tous les agriculteurs de notre France. Grâce à cet élan spontané, en moins de deux ans, la statue a été commandée, exécutée, coulée en bronze et dressée sur le cours Saint-Martin de l'antique patrie de Rainbaud.

L'inauguration a eu lieu sous la présidence de M. Bohat, préfet de Vaucluse, délégué par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Etaient présents : MM. de Lavergne, Guérin-Méneville et Barral, envoyés par la Société impériale et centrale d'agriculture de France ; M. de Labaume, premier président de la cour impériale de Nîmes et président de la Société d'agriculture du Gard ; le général baron d'Azémar, commandant le département de Vaucluse ; M. Demetz, vice-président de la Société paternelle de Meltray ; MM. Pamard et Millet aîné,

députés de Vaucluse; M. Bixio, ancien ministre de l'agriculture; M. le comte de Châteauneuf, sous-préfet d'Orange; M. Maynard, maire d'Orange; M. le marquis de l'Espine, président de la Société d'agriculture d'Avignon; M. Bayle, président de la Société d'agriculture d'Orange; M. Rougemont, président de la Société d'agriculture des Bouches-du-Rhône; M. Gustave Henzé, professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon; M. Jules Duval, rédacteur du *Journal des Débats*; M. Joigneaux, rédacteur du *Temps*; M. Châlons d'Argé, rédacteur du *Nord*; M. Sanson, rédacteur de la *Presse*; M. Marc, rédacteur de l'*Illustration*; M. Pierre Hébert, l'auteur de la statue; les fils de M. de Gasparin, ses sœurs et ses beaux-frères; mesdames de Gasparin; ses petits-enfants; tous les parents et alliés de l'illustre agronome; M. le comte Boissy-d'Anglas; MM. Morin de la Drôme et Nogent-Saint-Laurent, députés au Corps législatif; M. Gendarme de Bévotte, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées du département de Vaucluse; M. Fabre, directeur de la ferme-école de Carpentras; M. Maillebiau, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées en retraite, et un grand nombre d'agriculteurs et de savants dont il nous a été impossible de retenir les noms.

.....

Six discours ont été prononcés par MM. Bohat, Maynard, Léonce de Lavergne, Barral, de Metz et Bayle. Voici celui de notre rédacteur en chef :

« Messieurs,

» Au nom de la Commission centrale, qui a présidé à l'exécution de ce bronze destiné à rappeler aux générations futures les traits d'un des plus illustres fondateurs de la science agricole, je dois exprimer les sentiments de pieuse admiration et de reconnaissante affection des agriculteurs du monde entier pour un maître vénéré.

» M. de Gasparin venait à peine de s'éteindre, qu'une pensée commune s'empara et de ceux qui avaient eu le bonheur de l'approcher, et de ceux qui ne le connaissaient que par ses ouvrages : un hommage exceptionnel doit être rendu à celui qui a été le premier législateur de l'agronomie; il faut honorer par une statue les éclatants services de l'homme qui, le premier, a fait concourir toutes les sciences à éclairer l'agriculture.

» Et spontanément les souscripteurs affluèrent de tous les rangs de

la société et de toutes les parties du globe. Propriétaires, fermiers, métayers, simples ouvriers des exploitations rurales se souvinrent que M. de Gasparin avait montré que tous ont un rôle noble et utile dans l'agriculture; que tous concourent par un travail harmonique à créer la subsistance de l'humanité et à multiplier la vie à la surface de la terre. Aussi, en quelques mois, la souscription a pu être close, et deux ans à peine après que le cortège funèbre conduisait à sa dernière demeure sa dépouille mortelle, et dans les mêmes lieux, les populations de la contrée qu'il a illustrée assistent à une inauguration qui est comme une fête de résurrection.

» Outre plusieurs centaines de souscriptions individuelles, près de deux cents associations agricoles, représentant plus de trente mille cultivateurs, ont pris part à l'érection de ce monument, du haut duquel le maître semble méditer encore sur les progrès que l'agriculture doit continuer à faire en suivant les voies qu'il a ouvertes. Tous les départements français ont été représentés dans cet hommage, dont l'empressement n'avait jamais eu d'exemple. Chose aussi glorieuse pour M. de Gasparin que pour le pays qui lui a donné le jour, l'Ecosse, l'Irlande et l'Angleterre, la Belgique et la Hollande, l'Allemagne, la Pologne et la Russie, le Danemark et la Suède, la Suisse et l'Italie, les Principautés danubiennes, l'Espagne, l'Afrique, le nouveau monde et même l'antique Asie, qui semblait jusqu'ici rester en dehors de l'action civilisatrice de l'Europe, ont montré, en contribuant aux frais de cette statue, que les œuvres de M. de Gasparin servent de guide aux agriculteurs partout où la charrue attaque le sol, non plus pour l'épuiser incessamment comme cela avait lieu naguère, mais pour le rendre chaque jour plus fertile. C'est qu'il n'est pas un seul recoin du domaine si vaste de l'agriculture où notre maître vénéré n'ait porté une vive et féconde lumière.

» Les meilleures conditions de la culture du blé et des autres céréales, celles de la production des racines féculentes ou sucrées, ont été établies par ses savants calculs.

» Il a exposé quels devaient être, pour les cultures industrielles de la garance, du safran et du mûrier, ou pour les plantes destinées plus particulièrement à pourvoir aux besoins de la respiration, telles que la vigne et l'olivier, les rapports les plus convenables entre la richesse des produits et le dosage des matières fertilisantes.

» Il a réuni, dans un livre qui a servi de code à la médecine vétérinaire, les préceptes résumant les soins à donner au bétail pour lui assurer l'état de santé sans lequel l'entretien des animaux domestiques cause des pertes incessantes pour le cultivateur.

» Il a établi les immenses avantages que l'agriculture doit retirer des progrès de la mécanique et de l'art de l'ingénieur. Le premier, il a cal-

culé les lois qui lient l'abondance ou la rareté des récoltes aux grands phénomènes météorologiques, tels que la pluie, la température, l'état hygrométrique de l'air, les vents, l'électricité atmosphérique.

» Enfin, considérant qu'au-dessus de la production matérielle et la dominant comme l'âme domine le corps, se trouve l'amélioration de la grande famille humaine, il s'est attaché à rechercher les liens qui doivent exister entre tous ceux qui composent la famille rurale. Il a signalé et les devoirs des propriétaires et ceux des tenanciers. Le bonheur des hommes dans les exploitations rurales à tous les degrés de l'échelle sociale a été sa constante préoccupation. Il a plus que tout autre concouru à faire aimer l'agriculture par les possesseurs du sol. Immenses services rendus, qui se placent encore au-dessus des résultats considérables de ses recherches scientifiques.

» Aussi ce n'est pas seulement du savant, c'est surtout de l'agronome, qui n'a pas séparé l'étude de l'homme de celle des intérêts matériels, que les agriculteurs ont voulu consacrer la mémoire par le rare honneur d'une statue, que salueront respectueusement tous ceux qui connaissent le prix des grands et nobles exemples.

» Les agriculteurs t'ont aimé, cher et vénéré maître, comme t'aimaient tous les tiens; ce frère, si digne de toi et dont les beaux travaux complétaient tes travaux; tes fils et petits-fils, si désireux de conserver à ton nom tout son éclat; et tes anciens collaborateurs, pour lesquels tu avais une bienveillance si pleine de délicatesse et d'amour. J'ai peut-être été le dernier qui ait reçu tes conseils empreints de tant de sagesse. Aussi, en te perdant, j'ai senti que j'avais de grands devoirs à remplir envers ta mémoire. Quel bonheur pour moi, quel bonheur pour vous tous, messieurs, que l'élan des agriculteurs nous ait permis de voir si tôt ce grand jour où l'enthousiasme des populations consacre une mémoire impérissable.»

Le soir, un splendide dîner a réuni plus de cent cinquante convives. Des toasts chaleureux ont été portés par M. Agénor de Gasparin, à la puissance de la presse et aux souscripteurs; par M. Paul de Gasparin à M. Rouher, ancien ministre de l'agriculture, à M. Béhic, son successeur, et à M. Bixio. M. Barral a porté la santé de la famille de Gasparin. M. de Lave gne a remercié l'administration du département de Vaucluse pour l'excellent concours qu'il a apporté à la réalisation de cette grande solennité. M. de Labaume s'est ensuite levé pour faire l'éloge de la confraternité agricole et M. Guérin-Méneville a pris la parole pour rappeler tout le progrès que M. de Gasparin a fait faire aux recherches relatives à la destruction des animaux nuisibles et au perfectionnement de la sériciculture.

La soirée s'est terminée chez MM. Agénor et Paul de Gasparin, et l'on a fini au milieu de la famille du grand savant une journée commencée

le matin au temple protestant de la ville d'Orange. M. Agénor de Gasparin avait voulu rappeler lui-même en chaire les vertus de son père, et demander à Dieu sa protection pour cette sublime cérémonie qui consacre dans le bronze le génie d'un homme qui doit servir d'éternel exemple à la postérité.

GEORGES BARRAL.

LE PRIX DE 50,000 FRANCS

POUR LES APPLICATIONS DE LA PILE DE VOLTA

Voici le rapport de M. V. Duruy adressé à l'Empereur sur le prix de 50,000 fr. institué en 1852 à l'auteur des applications les plus utiles de la pile de Volta et décerné à M. Ruhmkorff. Le ministre demande qu'un nouveau concours soit institué pour une période de cinq ans. Nous y applaudissons de tout cœur.

Comme tout le monde le sait, ce rapport, dès sa publication dans le *Moniteur universel*, a été suivi d'un décret qui élève M. Froment au grade d'officier de la Légion d'honneur. C'est la juste récompense de grands services et un digne hommage rendu au talent et la persévérance du physicien émérite.

GEORGES BARRAL,

Secrétaire de la rédaction.

« Sire,

« Votre Majesté a bien voulu, par son décret du 8 mai 1858, ouvrir pour une seconde période de cinq années le concours qu'elle avait institué en 1852 pour un prix de 50,000 fr. en faveur de l'auteur des applications les plus utiles de la pile de Volta.

« Cette prorogation, dictée par un sentiment de libérale sollicitude pour les progrès de la science, a porté ses fruits.

« La commission chargée de juger les résultats du premier concours, tout en reconnaissant la valeur et l'importance de quelques-uns de ses résultats et en appelant sur leurs auteurs les encouragements bienveillants de l'Empereur, n'avait pas pensé qu'il y eût lieu de décerner la haute récompense proposée par Votre Majesté.

« Aujourd'hui, Sire, cette même commission a constaté une amélioration notable dans les travaux, dans les essais et les procédés des concurrents, et elle a jugé digne du prix M. Ruhmkorff, qui, déjà placé en première ligne dans le concours précédent, a su, à l'aide de nouveaux perfectionnements apportés dans ses appareils, aussi remarquables par la simplicité que par la puissance, obtenir de

l'électricité des effets d'une énergie merveilleuse, destinés à rendre à l'industrie les plus grands services et à frayer la voie à la science vers de nouvelles découvertes.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de Votre Majesté le rapport du savant académicien qui a présidé et dirigé les travaux de la commission. Votre Majesté y trouvera, en même temps qu'un témoignage de l'attention scrupuleuse avec laquelle ce jury si compétent a rempli cette mission, le développement des raisons qui ont déterminé son jugement, et l'exposé des efforts heureux et méritoires d'autres expérimentateurs et de leurs progrès dans les diverses applications de la pile à la mécanique, à l'éclairage, à la médecine pratique.

» La commission a surtout distingué parmi eux et m'a prié, par l'organe de son président, de signaler particulièrement à la bienveillance de l'Empereur, M. Froment, auquel une médaille a déjà été décernée dans le premier concours, qui n'a cessé depuis de consacrer honorablement son temps et sa fortune à la poursuite et à la réalisation de toutes les idées relatives aux mécanismes électriques, et qui, par ses conceptions ingénieuses et par la parfaite exécution de ses appareils, s'est acquis la reconnaissance universelle des savants, des artistes et des inventeurs. Un avancement dans l'ordre impérial de la Légion d'honneur serait une marque de juste estime pour ses travaux.

» Il me reste, sire, à soumettre à Votre Majesté un autre vœu de la commission, auquel je m'associe avec empressement. Les progrès toujours croissants de la véritable intelligence et de l'utile emploi des forces de la nature l'ont convaincue que l'électricité, cet agent mystérieux et fécond, dont la science s'efforce de saisir les secrets, tient encore en réserve des merveilles inattendues, et qu'une étude persévérante peut seule nous les révéler. La commission, persuadée qu'on devait espérer maintenant plus que jamais le succès des vues qui ont inspiré Votre Majesté en fondant un prix en faveur de la meilleure application de la pile de Volta, considérerait comme très-opportune l'ouverture d'un nouveau concours pour une troisième période de cinq ans.

» Afin d'assurer l'exécution du décret du 8 mai 1858, et celle de la décision prononcée en faveur de M. Ruhmkorff, en même temps que pour satisfaire au vœu de la commission j'aurai l'honneur de demander à Votre Majesté l'autorisation de présenter à l'examen du Conseil d'État et à la sanction du Corps législatif deux projets de loi : l'un ayant pour objet d'ouvrir au ministère de l'instruction publique un crédit extraordinaire de 50,000 fr. sur le budget rectificatif de 1865 l'autre portant renouvellement du concours pour une troisième période de cinq ans.

Voici maintenant le texte du rapport de M. Dumas :

« Monsieur le ministre,

» Par son décret du 23 février 1852, l'Empereur a fondé un prix de 50,000 fr. à décerner après cinq ans à l'auteur de la découverte la plus importante concernant les applications de l'électricité. La commission chargée de juger les travaux présentés au concours de 1867 fut d'avis qu'il n'y avait pas lieu de décerner le prix, mais que des efforts heureux ayant été effectués, elle regardait comme un devoir d'appeler la bienveillance de Sa Majesté sur leurs auteurs, et de prier l'Empereur de permettre que le concours fût ouvert une seconde fois.

» Les vœux de la commission ayant été écoutés, les récompenses qu'elle sollicitait furent décernées, et le concours fut rétabli.

» Appelée de nouveau à en apprécier les résultats, la commission a constaté une amélioration non douteuse dans la nature des travaux qui lui étaient soumis. Les rêveurs, les faiseurs de projets ont disparu pour ainsi dire. Les expérimentateurs sérieux, les idées pratiques ont continué leur œuvre et fait leur chemin.

» La commission aurait donc pu désigner plus d'un concurrent comme ayant approché du prix; elle a dû choisir. Elle a eu à étudier plus d'une de ces applications de l'électricité, qui ouvrent à l'avenir des espérances considérables et qu'elle croit prêtes à se réaliser. N'est-ce pas la preuve que les deux concours ont eu l'effet qu'en attendait Sa Majesté? N'ont-ils pas dirigé, comme elle l'espérait, vers l'étude des applications utiles de l'électricité des esprits éclairés et persévérants, guidés par des vœux dont l'importance et la justesse ne sont plus contestées?

» C'est tout ce qu'on pouvait se promettre, lorsque le concours a été ouvert pour la première fois. Dégager la vérité, faire justice des idées fausses, donner aux idées vraies la mesure de leurs forces et les empêcher de s'engager dans des voies sans issue, tels étaient le but du

Cette commission était composée de :

MM. Dumas, sénateur, membre de l'Institut, président;

Pelouze, membre de l'Institut;

Regnault, membre de l'Institut;

Rayer, membre de l'Institut;

Serres, membre de l'Institut;

Becquerel, membre de l'Institut;

Le baron Ch. Dupin, membre de l'Institut;

Le baron Séguier, membre de l'Institut;

Le général Morin, membre de l'Institut;

Le général Piobert, membre de l'Institut;

Henri Sainte-Claire-Deville, membre de l'Institut;

Reynaud, inspecteur général des ponts-et-chaussées, chef du service des phares;

Jamin, professeur de physique à la faculté des sciences.

concours et l'intérêt du jugement qui devait en proclamer les résultats. Le progrès viendra avec le temps. L'électricité est un agent trop puissant et trop récemment mis aux mains de l'homme pour qu'on ait à craindre qu'il y demeure stérile; ce qu'il fallait redouter, c'est que, les études entreprises en vue de l'utiliser restant égarées au milieu des utopies et des illusions, l'électricité ne fût frappée d'un discrédit qui aurait remis à long terme l'époque où l'homme en fera jaillir les ressources merveilleuses qu'elle recèle.

» *Appareil de Ruhmkorff.* — La commission est d'avis que le prix de 50,000 fr. mis au concours par l'Empereur doit être décerné à M. Ruhmkorff, artiste qu'elle avait distingué dans le concours précédent, et sur les travaux duquel elle avait appelé déjà l'intérêt de Sa Majesté.

» M. Ruhmkorff a été ouvrier chez quelques-uns de nos meilleurs constructeurs d'instruments de précision, ouvrier en chambre plus tard, et enfin chef, à son tour, d'une maison dont la célébrité s'étend et s'accroît chaque année.

» Son éducation s'est faite peu à peu, par la réflexion, par l'étude de quelques livres sans cesse médités, par les leçons de quelques professeurs, entendus comme à la dérobée, aux heures bien rares du loisir. Modeste dans sa vie, d'une persévérance que rien ne distrait, d'une abnégation qui lui a mérité les plus illustres témoignages d'estime, M. Ruhmkorff restera comme un type digne de servir de modèle à ces nombreux et intelligents ouvriers qui peuplent les ateliers de précision de la capitale.

» Qu'ils sachent comme lui, borner leurs désirs, qu'ils poursuivent la perfection dans la main-d'œuvre et la justesse des vues dans la conception, qu'ils concentrent comme lui leur attention sur un seul objet, et qu'ils luttent sans relâche comme lui jusqu'à ce qu'ils s'y soient fait une supériorité de bon aloi; et pour eux aussi, les satisfactions de l'âge mûr, compensation des sacrifices et des privations de la jeunesse, ne leur manqueront pas dans un pays où, plus que jamais, tous les mérites trouvent leur récompense.

» A l'époque mémorable où Ampère étonnait le monde savant par la succession rapide de ses découvertes, qui ont fondé l'électricité dynamique, nouvelle contrée qui venait d'être ouverte à tous par OErstedt, mais où Ampère seul savait se diriger, comme s'il en eût seul possédé la carte, ce grand physicien avait prévu l'existence de ces effets électriques singuliers qu'on désigne sous le nom de phénomènes d'induction, et que l'illustre Faraday a mis en évidence en 1832.

» Toutes les fois que l'électricité de la pile entre en rapport avec un fil conducteur et qu'elle y produit un courant, toutes les fois qu'on interrompt la communication et qu'il y a rupture du courant, les phé-

nomènes qui se manifestent ne demeurent pas bornés à cette transmission ou à cet arrêt de l'onde électrique en mouvement dans le fil.

» Les corps voisins du fil conducteur en sont influencés. Si le fil qui reçoit le courant est contourné autour d'une bobine, enveloppée elle-même d'une autre bobine d'un fil libre, toutes les fois qu'un courant direct naît ou cesse dans la première, un courant induit inverse ou direct se manifeste dans la seconde.

» En multipliant ces interruptions et en les rendant rapides, la bobine d'induction pouvait donc devenir un appareil électrique d'un ordre spécial et nouveau. Deux physiciens, MM. Masson et Bréguet, ayant réalisé cette conception sur une échelle suffisante, reconnurent ce fait inattendu, que l'électricité ainsi recueillie déjà par M. de la Rive, offrait des phénomènes de tension qui la rapprochaient de l'électricité des machines à plateau de verre.

» Dès 1851, M. Ruhmkorff se vouait à la construction et au perfectionnement de cet appareil; il a fini par lui imposer son nom et par lui donner à la fois une importance qui n'est pas contestée au point de vue scientifique et une énergie formidable, qui en fait la base de sérieuses applications.

» L'appareil Ruhmkorff lie donc l'une à l'autre ces deux formes de l'électricité, qui étaient séparées comme par un abîme : l'électricité des anciennes machines, caractérisée par la faculté de produire des étincelles et par une forte tension, et l'électricité de la pile, caractérisée par une très-faible tension et par l'impuissance à fournir des étincelles véritables.

» Les machines électriques à disque de verre donnaient une quantité d'électricité faible, mais douée d'une tension très-grande; la pile de Volta produisait une quantité d'électricité très-grande, mais douée d'une tension très-faible.

» La machine d'induction de Ruhmkorff transforme ces deux électricités l'une en l'autre, de la façon la plus simple et la plus pratique. Elle permet d'obtenir avec la pile de Volta les plus puissants effets de fulguration des machines à frottement. Mais, gardant quelque chose de son origine, si l'électricité des appareils de Ruhmkorff se rapproche de celle des machines à frottement par sa tension, elle reste par sa quantité en relation avec l'électricité voltaïque dont elle dérive.

» MM. Fizeau, Foucault, Poggendorf, ont à divers titres contribué au perfectionnement de ce nouveau générateur, qui, au lieu d'emprunter aux actions chimiques ou calorifiques la force qui produit l'électricité, met à contribution l'une des formes connues de l'électricité pour produire l'autre.

» Les effets de la machine de Ruhmkorff sont populaires. Elle se charge presque instantanément. Son étincelle enflamme les combusti-

bles, fond les métaux et les terres les plus réfractaires, reproduit tous les effets de la foudre et traverse sans hésitation, en les perçant, des masses de verre de dix centimètres d'épaisseur.

» Autant les chimistes avaient pu étudier avec facilité les effets de la pile de Volta sur les composés solides ou liquides dont ils poursuivaient l'étude, autant il leur avait été difficile de soumettre soit ces mêmes corps, soit surtout les vapeurs ou les gaz avec un égal succès à l'action de l'électricité des machines de verre toujours lente à se développer, toujours inégale dans sa production et ses effets. Au moyen de l'appareil de Ruhmkoff, au contraire, M. Perrot a pu décomposer l'eau en vapeur ; MM. Ed. Becquerel et Frémy ont pu combiner bien plus rapidement que Cavendish ne l'avait fait au siècle dernier, les éléments de l'air, et reconstituer à leur aide l'acide nitrique.

» Si les découvertes de Franklin ont mis hors de doute l'identité de l'électricité et de la foudre, il reste néanmoins dans les phénomènes qui accompagnent les orages bien des circonstances dont l'explication n'est point encore accessible à la science. Aussi, doit-on regarder comme une acquisition très digne d'intérêt pour la physique des météores, ce fait que l'étincelle de la machine de Ruhmkorff se compose de deux parties distinctes : un trait de feu instantané et une auréole dont la durée est mesurable. L'aimant dévie celle-ci ; un souffle ou un corps en mouvement l'entraînent, et l'étincelle électrique ainsi partagée continue sa route dans ces deux directions à la fois, tant qu'on n'interrompt pas le passage du courant voltaïque. MM. le comte du Moncel, Perrot et Lissajoux poursuivent l'étude de ce sujet, aussi important que nouveau et inattendu.

» Quand on lance l'étincelle électrique entre deux pointes et dans un espace vide, il se développe une lumière : on le savait. Mais qu'il y a loin de l'ancienne expérience, si pénible et si souvent douteuse, au spectacle magique déployé par les étincelles de la machine nouvelle éclatant dans des vases vides ou renfermant des gaz plus ou moins raréfiés !

» La lumière prend diverses teintes dans les divers gaz ; elle illumine vivement tous les corps fluorescents ; elle se divise en couches parallèles, séparées par des espaces obscurs, perpendiculairement à l'axe des récipients. Ces colonnes lumineuses, colorées, obéissent à l'action de l'aimant qui les attire ou les repousse, et qui leur imprime à volonté ces mouvements de translation ou de rotation au moyen desquels M. de la Rive a reproduit les apparences et les circonstances observées dans les aurores boréales, justifiant ainsi l'analogie qu'on avait reconnue entre les lueurs électriques produites dans le vide et les aurores polaires.

» Eclairés de la sorte, les tubes de verre répandent une lumière as-

sez vive pour qu'on ait pu les employer : dans les mines où l'on a des explosions à redouter; sous l'eau pour éclairer les plongeurs; en chirurgie pour porter dans l'arrière-bouche et dans les organes profonds un appareil éclairant qui n'y développe aucune sensation de chaleur.

» L'électricité se meut avec une vitesse infinie, pour ainsi dire; mais l'appareil de Ruhmkorff, qui fournit si aisément des étincelles capables de percer une bande de papier enroulée sur un cylindre en mouvement, s'adapte bien mieux à marquer le moment où le boulet sort de la pièce d'artillerie et celui où il frappe la mire, et à mesurer par conséquent sa vitesse que les appareils électriques précédemment employés à cet usage extraordinaire.

» L'étincelle de l'appareil de Ruhmkorff enflamme les combustibles et fait détoner les mélanges gazeux. Elle a fourni à la machine à gaz de Lenoir le moyen régulier nécessaire pour y produire des inflammations périodiques auxquelles elle emprunte sa puissance mécanique. Cinq cents machines de Ruhmkorff, construites en vue de leur application aux machines Lenoir, témoignent à la fois de la nécessité de leur intervention dans la construction de ce nouveau moteur et du succès croissant des applications que celui-ci obtient dans l'industrie des petits ateliers de famille, si dignes de la sollicitude d'une politique prévoyante.

» L'exploitation des carrières, le percement des tunnels, l'explosion des mines à grande charge, font aujourd'hui un emploi journalier de l'appareil Ruhmkorff. La sûreté de son jeu et les grandes distances auxquelles il porte l'étincelle capable d'enflammer les amorces, permettent d'effectuer sans péril l'explosion des mines qui remuent des masses importantes ou qui brisent des obstacles inaccessibles.

» On avait déjà enflammé des mines à l'aide de la pile, mais l'appareil de Ruhmkorff a laissé bien loin tous les autres procédés, par le très petit nombre d'éléments qu'il exige, trois au lieu de cent; par la puissance de son étincelle, qui évite tous les ratés; enfin par la possibilité qu'il donne, et qui lui est propre, d'enflammer simultanément, d'un seul jet, huit ou dix fourneaux de mine à la fois.

» M. Trêve, lieutenant de vaisseau, qui a suivi l'emploi de cet appareil, rend très bon compte de ses effets. Dès 1858, il fut appliqué pour dégager les abords de Venise, où un grand nombre de barrages avaient été établis dans les lagunes.

» En 1860, dans l'expédition de Chine, il fut mis à profit pour faire sauter le fort principal du Peïho, au moyen de huit fourneaux enflammés simultanément, ainsi que les estacades en fer enfoncées au fond du fleuve, et dont le poids était assez grand pour en faire un obstacle qui méritait attention.

» *Applications de l'électricité aux arts mécaniques.*—Si la commission

n'avait pas trouvé réunies dans l'appareil de Ruhmkorff ces conditions rares qui en font pour la science un instrument fécond de découvertes de tout genre, qui ouvrent à l'électricité une voie nouvelle et inattendue, et qui marquent déjà par d'incontestables services sa place dans les travaux journaliers de l'industrie ou de l'art militaire, elle aurait signalé des candidats très dignes d'approcher, sous d'autres rapports, de la haute récompense promise par Sa Majesté.

» Sans doute, malgré la perfection singulière à laquelle ont été portés certains moteurs électriques, des obstacles jusqu'ici non surmontés font que le cheval-électricité coûte vingt ou trente fois plus cher environ que le cheval-vapeur. Comme moteur, pour les travaux de force, l'électricité est donc loin encore de remplacer la vapeur.

» Mais l'électricité peut jouer d'autres rôles dans les arts mécaniques; tantôt comme dans la machine Lenoir, en enflammant des gaz qui, dilatés par cette élévation soudaine de température, poussent un piston alternativement dans les deux sens, à la manière de la vapeur, et en font un moteur; tantôt, pour produire, à un moment donné et à distance, le mouvement de certains organes mécaniques légers, qui déterminent par embrayage la liaison et le jeu d'organes mus par des mécanismes puissants.

» Elle intervient alors à la façon du système nerveux des animaux qui transmet les ordres, et qui laissent aux muscles le devoir de les exécuter.

» C'est ainsi que fonctionne, par exemple, le frein automoteur proposé par M. Achard, ancien élève de l'Ecole polytechnique. Le courant électrique, dirigé par le mécanicien, met en présence les organes du frein, qui, empruntant aux roues mêmes du wagon en mouvement la force vive qu'elles possèdent, s'en sert pour modérer leur vitesse. C'est par un procédé fondé sur le même principe que M. Achard propose également de pourvoir à l'alimentation spontanée des chaudières à vapeur.

» Remplaçons le mécanicien dont l'intelligence intervient pour fixer le moment où il s'agit soit d'établir, soit de rompre le courant, c'est-à-dire pour donner le mouvement au système, ou pour le rendre au repos; remplaçons-le par un style métallique se promenant sur une surface préparée à dessein, qui puisse tantôt transmettre, tantôt interrompre la marche de l'électricité, et nous pourrions obtenir divers effets dont l'industrie cherche de plus en plus à tirer parti.

» Entourons un cylindre, par exemple, d'un papier métallique sur lequel on aura tracé un dessin avec une encre non conductrice de l'électricité, et pendant que ce cylindre tourne sur son axe, faisons mouvoir lentement dans le sens de l'axe une pointe métallique appuyée sur la surface. Celle-ci décrira une spirale à tours très rapprochés si

on le veut. Or, quand la pointe touchera la surface métallique, elle laissera passer le courant; lorsqu'elle se promènera sur les traits d'encre, le courant sera rompu. Dès lors, si sur un autre cylindre on fait tourner de la même manière un burin, celui-ci peut être guidé de façon à s'écarter du métal, quand le courant passe, et à s'en rapprocher et à le creuser au moment où il s'interrompt. Le dessin du premier cylindre devient ainsi, gravure sur le second, sans que la main de l'artiste ait eu à s'en occuper. Telle est la machine à graver de M. GaiFFE, maintenant employée avec un succès incontestable pour la gravure des cylindres destinés à l'impression des étoffes.

» Remplacez le burin par un style se promenant sur un papier sensible où le courant, quand il passe, développe un trait coloré qui ne se produit plus quand le courant s'arrête, et l'on aura une idée assez juste du pantographe de M. Cazelli. Celui-ci transmet d'un bout de la France à l'autre les dépêches dans une langue quelconque, les tracés, les dessins, tout ce que porte le modèle à reproduire.

» L'exactitude de la transmission et celle du fac-simile sont absolues; car elles dépendent d'une loi brutale et n'obéissent qu'à elle; l'intelligence, l'attention, l'adresse des employés, n'y peuvent rien, et l'interprétation des dépêches se passe entièrement de leur concours. Il a suffi d'écrire le modèle sur un papier métallique et, pour en obtenir la reproduction, de recevoir la dépêche sur un papier rendu impressionnable au courant électrique par son immersion dans un agent chimique convenablement choisi.

» C'est une application de la même pensée qu'on rencontre dans le métier à tisser proposé par M. Bonelli. Quand il s'agit de fabriquer la toile, tout le monde sait que le tisserand soulève alternativement les fils pairs et les fils impairs de la chaîne, et qu'il fait passer à chaque fois, d'un coup de navette, le fil de la trame entre eux. Mais si l'on se propose de produire un dessin sur l'étoffe, il est indispensable de soulever les fils de chaîne dans un ordre déterminé, variant à chaque coup de navette, afin que chaque portion correspondante du dessin se produise sur toute la ligne de trame. Ce que les tireurs de lacs exécutaient à la main, ce que produisent les cartons percés de trous correspondant aux numéros des fils de chaîne qui, à chaque coup de navette, doivent être mis en jeu dans le métier Jacquart, l'électricité l'obtient au moyen d'un carton métallique couvert d'un dessin non conducteur sur lequel passent des pointes correspondant à chaque fil de chaîne. Selon que celles-ci touchent le métal ou le dessin, le courant s'établit ou s'interrompt, et les fils s'élèvent ou restent immobiles.

» Le métier de M. Bonelli a été peut-être conçu en vue de résoudre un problème trop compliqué; aussi les organes en sont-ils nombreux et délicats. Mais le principe sur lequel il est fondé est indépendant de

cette complication. Il n'y aurait donc pas lieu d'être surpris si, après avoir eu peu de succès auprès de la fabrique lyonnaise, il trouvait plus tard, dans quelque autre industrie du même ordre, une application sérieuse et durable.

» C'est surtout pour les occasions où le mécanicien a besoin de transporter au loin une force d'une intensité faible, mais intelligente en quelque sorte, et exacte à sa consigne, que l'électricité demeure, jusqu'à présent, sans rivale.

» Sous ce rapport, elle s'adapte à la télégraphie de manière à ne pouvoir être remplacée par aucune autre force. Cette application de l'électricité est fondée; il lui reste à régler seulement et à perfectionner les détails de ses appareils, à coordonner la marche de ses opérations, ce qu'elle fait chaque jour. Mais la commission ne pouvait pas confondre avec ces changements, que toute industrie vivante et vigoureuse subit sans cesse, une idée neuve du professeur américain Hugues. Elle constitue une combinaison tout à fait à part, qu'elle doit signaler.

» Que l'on dispose à Paris et à Marseille deux cadrans identiques, offrant vingt-quatre divisions, c'est-à-dire les vingt-quatre lettres de l'alphabet. Chacun d'eux porte une aiguille mue par un poids avec une vitesse de cent-vingt tours à la minute. La précision des machines est telle que si les deux aiguilles partent en même temps d'un point du cadran quelconque, mais identique, elles passent toujours, au même moment précis, sur les mêmes lettres des deux cadrans. C'est un prodige de mécanique; mais l'accomplir n'était qu'un jeu pour le mécanicien éminent qui s'en est chargé, et qui n'eût pas trouvé beaucoup de concurrents dans cette entreprise.

» Chacun de ces appareils possède une roue d'imprimerie correspondant à son aiguille et portant les mêmes lettres que le cadran; cette roue les amène vis à vis d'une bande de papier.

» Ainsi, quand la lettre A, par exemple, passe à Paris, elle passe aussi à Marseille, et, au moyen d'un petit mouvement, la bande de papier, se rapprochant de la roue, reçoit l'empreinte de la lettre A. L'électricité détermine ce mouvement, quand à la station de départ de la dépêche, on abaisse la touche A du clavier de l'instrument. Comme l'électricité n'est utilisée que pour déterminer un embrayage, elle n'a besoin que d'une puissance très faible. Les actions mécaniques des deux appareils sont exécutées par des contre-poids ou tourne-broches locaux qu'on remonte quand il le faut.

» Or, on l'a dit déjà, la commission est d'avis qu'il faut, en principe, charger l'électricité d'exécuter seulement ce qu'elle est seule capable de faire, et qu'on doit toujours éviter de l'employer soit à proximité de la source, soit surtout à grande distance, à réaliser des efforts méca-

niques dont le prix de revient excessif limiterait nécessairement les applications les plus utiles de cet agent.

» A ce seul titre, l'appareil du professeur Hugues l'aurait intéressée assurément, mais la rapidité des transmissions est tellement inouïe, qu'on en est confondu. Quelle que soit la rapidité du mouvement des doigts sur le clavier du départ, la dépêche est imprimée à l'appareil d'arrivée. Si les dispositions de l'appareil du professeur Hugues étaient adoptées, et qu'on mît à profit pour son service les prodiges de doigté dont les femmes font preuve dans l'étude du piano, nous verrions des sténographes d'un nouveau genre imprimer un discours, simultanément à Strasbourg, Marseille et Bordeaux, pendant qu'on le prononcerait à Paris. Et pourquoi ne le verrions-nous pas?

» Après avoir signalé ces merveilles de la mécanique et rendu justice aux auteurs de ces applications, la commission s'empresse de constater combien est grande la part qui revient dans toutes ces inventions à la sûreté des réalisations mécaniques. Le métier Bonelli, le pantographe Cazelli, le télégraphe Hugues, sont restés à l'état d'inutiles ébauches, tant que leur construction n'a pas été confiée à M. Froment. Mais, à partir de ce moment, les difficultés qui s'étaient opposées à leur exécution ont disparu, et des appareils entièrement transformés et fonctionnant avec régularité ont pu être soumis aux appréciations de la pratique.

» M. Froment, ancien élève de l'Ecole polytechnique, aujourd'hui constructeur de machines de précision à Paris, n'a pas borné à ces belles applications l'heureux génie dont il est doué. On le retrouve tout entier dans les inspirations qui caractérisent cette multitude de moteurs ou de transformateurs animés par l'électricité qu'on admire dans ses ateliers, et qui en font à la fois un établissement unique au monde, et une sorte de conservatoire électrique digne de toute l'attention des esprits sérieux.

« *Eclairage électrique.* — Davy, qui disposait d'une pile de 2,000 éléments, représentant une surface totale d'environ 100 mètres carrés, en mit les deux pôles en communication avec deux cônes d'un charbon très-bon conducteur. Ayant amené au contact les pointes de ceux-ci il en vit jaillir une lumière éblouissante, qui persistait même quand on écartait les charbons jusqu'à 11 centimètres. Il est douteux que Davy ait songé qu'une expérience aussi dispendieuse pût devenir l'occasion d'une application utile. Lorsque l'auteur de ce rapport répétait, il y a trente ans, cette expérience dans les cours publics, et qu'après avoir déclaré que la lumière ainsi produite coûtait 30 francs par bec et par minute, il ajoutait qu'un jour pourrait venir où l'emploi de la lu-

mière électrique balancerait pourtant celui des autres procédés d'éclairage, il excitait un sourire général d'incrédulité.

» Comment, néanmoins, ne pas attacher une importance extrême à cette production extraordinaire, sans consommation de matière et sans action chimique, d'un foyer lumineux, capable de lutter, dès lors, avec celui qu'auraient produit 200 ou 250 carcels, c'est-à-dire 15 ou 1.800 bougies dont les flammes auraient été réunies dans le petit espace que chacune d'elles occupe ?

» Après la découverte de la pile de Bunsen, dès qu'on se fut assuré que trente éléments suffisaient à produire l'arc de Davy, chacun essaya de faire entrer la lumière électrique au moins dans les usages municipaux ; on se trompait.

» Lavoisier, dans son mémoire sur l'éclairage de la ville de Paris, faisait remarquer, il y a près d'un siècle, posant ainsi des principes que le temps a confirmés, que, pour l'éclairage des villes, il faut des flammes très nombreuses et d'une intensité modérée et non des flammes très puissantes et rares. L'éclairage électrique se prête donc mal au service des villes, puisque son caractère propre est de fournir un jet lumineux éblouissant, mais unique et de n'en pas permettre la division en petits foyers.

» Mais les chantiers momentanés, les mines, les tunnels, les phares, le génie militaire, pouvant, à divers titres, utiliser la lumière électrique, il fallait songer à écarter un obstacle capital.

» Les cônes de charbon s'usent, leur matière étant transportée ou même brûlée quand on opère à l'air, leur distance s'accroît, le courant cesse de passer, ils s'éteignent. Il fallait imaginer un appareil spécial, un régulateur pour obvier à cet inconvénient fondamental, qui compromettait toute application de la lumière électrique.

» M. Léon Foucault fut un des premiers à s'en occuper. Il remplaça d'abord, et c'était une idée heureuse, les charbons éteints sous le mercure qu'employait Davy, par ces charbons durs, homogènes et bons conducteurs qu'on récolte dans les cornues à gaz après un long usage, et qu'on trouve dans toutes les usines à gaz en grandes quantités. Du reste, on sait aujourd'hui, grâce à M. Jaquelain, chef du laboratoire de l'Ecole impériale et centrale des arts et manufactures, produire à volonté un charbon aussi dur, aussi bon conducteur et plus pur que celui des cornues à gaz. Les procédés employés pour cette préparation étant exacts, réguliers et économiques, ils seront mis un jour à profit, cela ne saurait être douteux.

» Au moyen de cette substitution d'un charbon dur et homogène à un charbon léger et caverneux, le temps de service des prismes de charbon placés aux pôles de la pile devenait plus long ; ils s'usaient moins vite et se rongeaient plus uniformément.

» Mais il fallait un régulateur à l'appareil éclairant, et c'est encore M. Foucault qui en découvrit le principe dans la combinaison suivante : Le courant qui produit la lumière traverse sur sa route les spires d'un électro-aimant, et communique le magnétisme à celui-ci. D'où l'on voit que si les charbons communiquent, le foyer lumineux est intense, le courant passe à travers les conducteurs, et l'électro-aimant possède toute sa puissance ; si les charbons s'écartent, la lumière faiblit ou s'éteint, le courant diminue ou se remet, et l'électro-aimant perd une partie ou la totalité de son pouvoir. Mais alors un contact que l'aimant tenait en arrêt se déplace, détermine les charbons à se rapprocher, et le courant ainsi que la lumière se raniment à la fois.

» A la même époque, M. Staite, qui traitait en Angleterre la même question, arrivait, de son côté, à poser le même principe et à le réaliser mécaniquement. Depuis lors, plusieurs mécaniciens ont abordé le problème et ont proposé diverses solutions pratiques.

» Parmi eux, il convient de distinguer M. Serrin. Son appareil s'allume tout seul, chose importante à la guerre ou même pour le service des phares. Il est très solide, assez simple ; il maintient le foyer lumineux à une hauteur invariable. Les charbons se placent d'eux-mêmes au contact, ils se rapprochent ensuite dès qu'il le faut, et se maintiennent ainsi à une distance-limite constante. Un grand nombre d'instruments de ce genre ont été fabriqués par M. Serrin, livrés au public, et les attestations les plus explicites témoignent de leurs bonnes qualités. L'appareil de M. Serrin offre donc tous les caractères d'un outil remplissant les conditions imposées par le service auquel il doit répondre.

» M. Foucault a donné depuis un an une dernière solution du même problème, et son nouveau régulateur, construit par M. Dubosc, promet de réaliser mieux qu'aucun autre les conditions de régularité qu'un tel instrument doit surtout posséder. Ce ne serait pas la première fois que, sur une question difficile, il serait réservé à M. Foucault de dire le premier mot et le dernier.

» En même temps, l'éclairage électrique faisait un progrès d'un autre genre. Au lieu de demander à l'action chimique des piles l'électricité dont il avait besoin, il l'empruntait au magnétisme, en faisant mouvoir rapidement des bobines devant des aimants fixes ; de telle sorte que la lumière se produisait au moyen de la force mécanique qui mettait les bobines en mouvement. Dans ce procédé, on brûle un combustible qui, appliqué à produire de la vapeur, se transforme en force mécanique, et une partie de celle-ci se dépense au moment où les bobines, en passant devant les aimants, ont à vaincre la résistance qui les charge d'électricité en mouvement. On part d'une action chimique, la combustion ; on met à profit une action calorifique, celle de la vapeur ; on passe par une action mécanique, et l'on arrive, comme dernière

transformation, sous l'influence des aimants permanents, au développement de l'électricité dynamique elle-même. C'est l'appareil de physique de Pixii, converti en Belgique, par Nollet, en appareil industriel.

» A Paris, la compagnie l'Alliance avait tenté de s'en servir d'abord pour d'autres usages et sans succès, lorsque son directeur, M. Berlioz, reconnut qu'il produit la lumière électrique à meilleur marché que les piles. Un ouvrier fort intelligent, Van Melderer, supprima le commutateur qui servait à ramener à une direction constante les courants alternativement opposés qui traversent les bobines; simplification précieuse, car, sans perte de lumière, on diminue les pertes d'électricité, et l'on fait disparaître des causes d'usure qui amenaient dans l'appareil d'inévitables dérangements.

» Aujourd'hui, les machines de l'Alliance sont donc parfaitement établies : elles s'améliorent par l'usage, parce que leurs aimants s'aimantent à saturation. Elles ont été employées avec succès à l'éclairage permanent des ardoisières d'Angers, à celui de quelques places publiques à Paris, mais momentanément, dans beaucoup de chantiers de travaux urgents et dans les ateliers du chemin de fer du Nord de l'Espagne.

» Cet heureux ensemble résultant de l'emploi simultané du régulateur Serrin et de la machine de l'Alliance a engagé l'administration des phares à placer un feu électrique sur le cap de La Hève, près du Havre. Elle conserve comme terme de comparaison l'un des anciens phares de premier ordre qui s'y trouve établi depuis longtemps, et qui équivaut à 600 becs de Carcel. L'arc électrique donne une lumière qui en représente 3,000. Elle se distingue sur-le-champ, par son éclat et sa blancheur autant que par sa puissance, de la lumière du phare à l'huile, sa voisine, qui paraît rouge.

» Le prix de revient de l'unité de lumière, qui s'élève à 7 centimes quand on brûle de l'huile de colza dans les lampes à mèche concentrique de Fresnel et Arago, descend à moins de 2 centimes (1 c. 92) quand on emploie l'électricité, qui cependant n'a pas encore dit son dernier mot. Ce chiffre comprend l'entretien des machines et appareils et l'amortissement du capital d'acquisition.

» *Galvanoplastie.* — La galvanoplastie, et surtout le cuivrage des surfaces métalliques des ouvrages en fonte ou en fer, ont été l'occasion de nouvelles études et de perfectionnements dignes d'intérêt. M. Oudry, qui a reçu de la ville de Paris des commandes importantes pour le cuivrage de ses fontaines monumentales et pour celui d'un grand nombre de candélabres, y a trouvé l'occasion de mettre en évidence la durée et l'efficacité de ses dépôts cuivreux. La commission a vu le progrès de cette industrie avec une grande satisfaction.

» *Electricité médicale.* — L'art de guérir, qui avait demandé à l'électricité des ressources nouvelles, soit pour le traitement des paralysies, soit comme caustique propre à remplacer le cautère actuel, n'a pas trouvé jusqu'ici d'autres emprunts à lui faire. Mais M. le docteur Duchenne, de Boulogne, a mis sous les yeux de la commission la preuve que sa pratique s'est étendue, que ses premières observations se sont de plus en plus confirmées, et qu'en résumé la médecine pratique peut compter sur un auxiliaire utile et éprouvé de plus, dans le traitement de ces affections chroniques du système nerveux et des muscles où elle était si souvent forcée de reconnaître son impuissance.

» De son côté, M. Middeldorf nous a soumis cent quarante observations recueillies, soit par lui-même soit par des chirurgiens connus, qui prouvent que l'électricité employée à porter à l'incandescence des fils de platine, destinés à diviser les tissus et à opérer dans les organes profonds l'ablation de polypes ou de tumeurs peu accessibles, constitue un moyen chirurgical qui mérite attention et confiance. Il est l'objet d'études, parmi nos chirurgiens, qui permettront de lui assigner bientôt sa place et d'en fixer la valeur. La commission s'est livrée avec la plus vive sollicitude à l'examen des recherches de cette nature; elle regrette de ne pouvoir, dans l'intérêt de l'humanité, appeler sur eux une récompense qu'elle eût aimé à leur décerner; mais elle espère qu'une autorité plus spéciale aura bientôt l'occasion de les apprécier et d'en signaler l'utilité au monde savant et aux praticiens.

» *Conclusion.* — En terminant cet exposé de ses travaux, la commission exprime l'espoir que Sa Majesté y verra à la fois la preuve de l'attention qu'elle a portée à l'examen des questions qui lui étaient soumises, de la sollicitude avec laquelle elle a formé son opinion, et de l'importance croissante que prennent les applications de l'électricité, en faveur desquelles le prix a été fondé. Si, après avoir approuvé le jugement de la commission, qui attribue le prix à M. Ruhmkorff, Sa Majesté daignait ordonner que le concours fût ouvert de nouveau, elle le verrait avec reconnaissance.

» Les physiciens, devancés par les chimistes modernes, selon l'opinion desquels il n'y a, dans aucun des phénomènes naturels étudiés jusqu'ici, ni perte ni création de matière, constatent à leur tour qu'il n'y a dans aucun d'eux ni perte ni création de force. La chaleur, la lumière, le magnétisme et l'électricité, deviennent des manifestations de divers états de l'éther en mouvement, et ces forces se transforment sans cesse, l'une et l'autre, avec une extrême facilité.

» Parmi ces forces, l'électricité est celle qui a été le plus récemment étudiée; c'est celle dont les propriétés sont le plus mystérieuses encore, malgré les grandes découvertes dont elles ont été l'occasion. On est

même autorisé à dire, d'après les résultats observés depuis le commencement du siècle, que, parmi les manifestations des mouvements de l'éther, celles qui donnent lieu à l'apparition des phénomènes électriques sont à la fois les plus délicates et les plus fécondes.

» Dans cette situation, si digne d'être méditée, n'est-il pas du plus grand intérêt pour les arts de maintenir ouvert un concours qui dirige vers les applications l'emploi d'une force trop neuve encore entre nos mains pour que nous en ayons épuisé les ressources, maîtrisé la souplesse ou mesuré l'énergie ?

» Si le commencement de ce siècle a été fécond en découvertes, c'est qu'elles étaient préparées par les immortelles doctrines de Lavoisier sur la nature de la matière et sur les lois qui président à la formation et aux transformations des corps composés ; elles ont élevé la chimie au rang des puissances économiques et commerciales.

» Eh bien ! à son tour, la fin de ce siècle verra le développement des doctrines nouvelles sur la nature de la force. Envisagée d'un esprit plus libre, la force éternelle, indestructible, deviendra par ses transformations l'instrument de ces découvertes rapides, inattendues, éclatantes, qui étendent le pouvoir de l'homme sur la nature, et qui multiplient ses jouissances tout en élevant son intelligence vers une contemplation plus sereine et plus haute de l'ordre de l'univers et des lois de la création.

» Pendant que la science poursuit avec une ardeur philosophique et désintéressée l'exploitation de ces régions d'une sublime profondeur, récemment ouvertes à sa curiosité, il appartient à la suprême prévoyance qui veille aux soins de l'empire d'ouvrir de nouveau un noble champ à son émulation, et de lui rappeler une fois encore qu'elle ne déroge pas quand elle applique ces forces mystérieuses au bien de l'Etat, au progrès de l'industrie ou au soulagement des souffrances humaines.

» J'ai l'honneur d'être, etc.

» Le président de la commission,

» DUMAS,

» Sénateur, membre de l'Académie des sciences. »

Paris, le 4 juillet 1864.

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

LES EAUX PUBLIQUES.

Recherches sur les matières organiques contenues dans les eaux, par M. Pélignot (25 avril). — De la Seine et des égouts de Paris. — Sur les rivières, leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations. — Des eaux publiques de Marseille et de leur influence sur le climat de cette ville, par M. Grimaud de Caux (9 mai, 23 mai, 20 juin, 8 août). — Sur un moyen d'augmenter la salubrité des grandes villes, par M. Robinet (25 avril).

On s'égaye assez souvent dans le monde des disputes de savants. C'est une coutume trop ancienne pour que nous l'attaquions ici. Comme toutes les vieilles choses, elle a sans doute d'excellentes raisons d'être. Peu nous importe d'ailleurs; cela prouve du moins que la science peut être amusante, puisqu'elle a quelquefois les rieurs de son côté.

Cet aveu nous suffit; il nous servira aujourd'hui d'épigraphe, le sujet que nous abordons rendait nécessaires ces explications. La question des eaux potables a souvent amusé le public aux dépens des chimistes, et la boisson la plus inoffensive a échauffé bien des têtes. Nous n'expliquerons pas ce paradoxe. On peut différer d'avis sur les qualités qui rendent une eau potable, on est unanime sur les défauts qu'on doit éviter. Il n'y a là rien que de conforme aux précédents; le contraire nous étonnerait.

De toutes les substances auxquelles l'eau sert de véhicule avant d'entrer dans l'alimentation, les matières organiques ont toujours été regardées comme les plus nuisibles à la santé publique. Bannies par une répugnance plus instinctive que raisonnée, sur le simple jugement des organes du goût et de l'odorat, les eaux tenant ces matières en suspension n'ont jamais été regardées par les populations riveraines que comme un pis-aller, auquel elles ne recouraient que dans le cas d'absolue nécessité.

Il ne s'agit donc pas de savoir ce qu'il y a de plus ou moins fondé dans des habitudes aussi enracinées qui tiennent à un point capital de l'hygiène. Les consommateurs sont ici les meilleurs juges, et il n'y a pas d'analyse chimique qui puisse leur faire prendre une boisson bourbeuse pour un nectar. Mais ce n'est point à dire que la science soit exclue de cette question. Au contraire, tout est affaire de proportions en ce monde. Qu'on nous indique le quantum d'impuretés auquel il est prudent de s'arrêter, nous serons satisfaits. Que faut-il pour cela? Un procédé de dosage certain qui manquait jusqu'ici, et dont M. Pélignot vient de nous doter. Il a annoncé à l'Académie, le 25 avril, le résultat de ses recherches; nous allons l'exposer d'après lui.

Le point de départ des travaux de M. Péligot est l'expérience dans laquelle on produit un abondant dépôt dans les eaux de la Seine et du canal de l'Ourcq, lorsqu'on y verse une dissolution neutre et concentrée d'azotate d'argent. Le précipité, chauffé dans un tube, noircit et donne des vapeurs ammoniacales décelant la présence d'une petite quantité de matière organique azotée. Les sels de fer, et notamment le perchlorure et le sesquichlorure, ont la même propriété. C'est à ce dernier que M. Péligot a donné la préférence pour les études qu'il a suivies sur l'eau de Seine du mois de février 1863 au mois de mars 1864. La marche pour répéter ces expériences est la suivante. Avant de verser le réactif, on détermine préalablement la proportion des matières minérales contenues dans l'eau; cette première analyse fixe ensuite la quantité du sel de fer qu'on doit appliquer à la détermination de la matière organique.

Cette matière a une couleur brune; elle est rangée par M. Péligot dans la classe des produits encore mal définis dits *humiques*. Elle est en si faible proportion dans les eaux de la Seine et du canal de l'Ourcq qu'elle n'affecte pas sensiblement leur couleur; c'est à peine si on en peut compter quelques milligrammes par litre. Elle paraît y exister, en partie du moins, combinée avec l'oxyde de fer que les eaux renferment naturellement.

La composition élémentaire est obtenue par l'emploi de l'azotate de plomb. Aux yeux de M. Péligot, ce produit ne constitue pas une espèce chimique, il le rapproche des acides crénique et apocrénique découverts par Berzélius dans certaines eaux minérales. On en trouve d'analogues dans des analyses de terres ou de substances particulières, telles que le suint de mouton, faites par M. Chevreul, dans les travaux de M. Paul Thénard sur la composition du jus de fumier, des sols arables, etc. Lorsque la décomposition organique qui leur a donné naissance n'est pas complète, leur couleur tire davantage sur le jaune ocreux. Les terrains tourbeux des landes de Bordeaux sont colorés en jaune par ces produits intermédiaires.

M. Péligot s'est appliqué, au Havre, au mois de septembre 1863, à rechercher les mêmes faits. Il y a rencontré, dit-il, une eau excellente à boire, distribuée avec une libéralité dont la municipalité n'a pas trouvé ailleurs la tradition. Cette eau provient des terrains crayeux de l'embouchure de la Seine, des sources de la rivière de Gournay et de Saint-Laurent. Elle ne paraît pas contenir de principe organique. Il est vrai qu'elle ne convient pas au savonnage, mais on y supplée au Havre par l'eau des citernes dont presque toutes les maisons sont pourvues.

A ce propos, M. Péligot soumet à l'Académie quelques réflexions sur l'abus qu'on fait des procédés hydrotimétriques quand on veut savoir sur les qualités d'une eau autre chose que si elle est propre au blan-

chiment. Il relève une différence frappante entre les degrés hydrotimétriques de l'eau de Seine et celle de Saint-Laurent. Tandis que la première marque à peine à l'instrument 18 deg., l'autre en accuse 40, ce qui indique une assez forte proportion de substances minérales; et pourtant la première est incomparablement moins potable à cause des matières organiques qui la souillent.

Le savant chimiste va plus loin. Reprenant ses points de comparaison dans divers échantillons d'eau de Seine puisée à Bercy, où elle est la plus pure, au grand bras du Pont-Neuf, au pont de la Concorde, il démontre que, dans ce cas encore, la meilleure qualité correspond au degré hydrotimétrique le plus élevé. La même observation s'applique à la comparaison de l'eau de chacun des deux bras de la rivière prise après le Pont-Neuf. Le résultat d'ailleurs s'explique de lui-même, puisqu'en traversant la grande ville l'eau subit partiellement son essai hydrotimétrique par le contingent que lui apportent les divers ruisseaux dont les produits ammoniacaux et savonneux déplacent les matières calcaires.

Dans le but de pousser l'expérience jusqu'à sa dernière limite, M. Péligot analyse l'eau à sa sortie du grand égout d'Asnières, où elle est à la fois très mousseuse et très infecte. Mais il n'opérait pas là dans des conditions normales, et il n'a pu confirmer par cet exemple les vues exposées plus haut sur la valeur des indications hydrotimétriques. L'exception ne prouve rien contre le principe qu'il a posé, puisqu'il s'agit d'eaux potables et non d'eaux contenant dix à douze fois plus d'ammoniaque que l'eau de Seine prise dans les conditions ordinaires.

Ce qu'il retient de cet essai, c'est qu'en dialysant par le procédé de M. Graham le résidu de l'évaporation de l'eau apportée par l'égout collecteur, il a pu, après une nouvelle évaporation opérée sur le liquide dans lequel plongeait le dialyseur, obtenir avec l'acide azotique de beaux cristaux d'azotate d'urée. Ici encore, ce résultat pouvait être prévu : on retrouve dans l'eau de Seine ce qu'on y met.

Arrivent maintenant de très grosses questions pratiques. Et d'abord, devant les plaintes très fondées des habitants des rives baignées par ces eaux infectes, qui n'ont pas lieu, dit M. Péligot, de se louer de la manière dont on pratique la centralisation, à leur égard, qu'y a-t-il à faire? Les solutions abondent : chacun a la sienne. L'auteur que nous suivons propose de continuer le travail de l'égout et de faire profiter l'agriculture des matières qui sont aujourd'hui perdues pour elle. Nous n'avons rien à redire à ce projet, si, d'une part, la dépense qu'il prévoit peut être couverte par le revenu qu'il assure, et si, d'ailleurs, circonstance essentielle, on peut l'exécuter sans produire un pur déplacement du centre d'infection dont on se plaint aujourd'hui à si juste titre.

Comme il n'est pas autrement mentionné dans la publication citée, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

Nous nous engageons à présent sur un terrain plus brûlant. Nos lecteurs s'attendent sans doute à voir revenir ici l'éternel débat engagé à propos des eaux de Paris. Sans vouloir esquiver la discussion, nous ferons seulement une simple remarque, c'est qu'il serait trop tard pour nous d'émettre un avis quelconque, attendu que la solution consistant à pourvoir la capitale d'eaux potables au moyen d'emprunts faits au loin se poursuit activement, et qu'avant peu nous aurons une boisson fraîche et limpide en tout temps, si les conditions du programme municipal se réalisent de tous points, ce qui paraît, en dépit des critiques, assez probable.

Il y a du moins une satisfaction que nous pouvons nous donner immédiatement, c'est de recueillir encore quelques faits dans les communications adressées à l'Académie. Quoi qu'il advienne alors, nous n'en serons que mieux éclairés, ce sera toujours un avantage.

Avant de quitter M. Pélégot, nous lui ferons un dernier emprunt. La pureté de l'eau d'une rivière, dit-il, est en raison inverse du développement de l'industrie assise sur ses bords. Ceci est un axiôme, il n'y a même pas besoin de la chimie pour le faire accepter. Il est notoire que depuis vingt ou trente ans la Seine a bien dégénéré. Parmi les industries les plus gênantes, au premier rang il faut citer celles qui traitent les produits dérivés des animaux. Comme elles ne peuvent exister que dans les grands centres de population, elles sont naturellement à leur place au bord des cours d'eau sur lesquels ceux-ci sont bâtis ; on ne peut donc songer à les déplacer.

Dirons-nous maintenant avec notre auteur qu'il faut leur sacrifier la rivière. Ce serait peut-être aller trop loin ; mais, d'un autre côté, prétendre qu'on peut disposer de celle-ci sans souci d'un pareil voisinage serait folie. Aussi personne n'y songe. Les plus avisés proposent des combinaisons pour rejeter en aval les eaux souillées et prendre en amont les eaux potables. Mais n'est-ce pas là encore reculer pour mieux sauter ? Vous répondez, lorsqu'on demande ce que diront ceux à qui vous ferez le beau cadeau du *caput mortuum* d'une ville de 1.800,000 âmes, que vous le désinfecterez auparavant. C'est fort bien, nous y comptons, nous désirons même que vous ne donniez rien à des gens à qui vous ne devez rien ; c'est de l'économie, et de la meilleure. Mais enfin, sans que la Seine devienne un cloaque, nous avons le droit d'y regarder à deux fois avant de nous y abreuver ; c'est affaire de goût, nous sommes intraitables sur ce point.

Toute la difficulté est donc de savoir si on peut nous garantir que le minimum de matière organique que nous ne voulons pas dépasser ne sera pas atteint. Ici la discussion s'échauffe, les médecins de Mo-

lière ont des continuateurs; soit dit sans blesser personne : le fond emporte la forme.

Nous glisserons rapidement sur les remarques faites par M. Dumas, en réponse à la communication de M. Pélégot. C'est à la fois en qualité de chimiste très autorisé et de président du conseil municipal de Paris que M. Dumas a pris la parole en cette circonstance. Nous ne relèverons pas l'allusion qu'il a faite au projet de la ville, relatif aux 40,000 mètres cubes qui seront demandés journellement à la Marne pour fournir l'eau potable en abondance aux habitants. C'est une question d'art et de finances que nous ne pouvons pas traiter en ce moment. Nous nous attachons exclusivement à une distinction qui a été faite par lui des eaux domestiques et des eaux municipales et industrielles, parce que nous pensons que le problème devait être réellement posé de cette façon.

M. Grimaud de Caux, qui a lu plusieurs mémoires dans les séances suivantes, en réponse ou plutôt comme annexes à ces diverses communications, a insisté aussi sur ce point. Il vante, comme M. Dumas, la séparation des deux espèces d'eaux, mais nous trouvons qu'il n'aborde pas assez franchement la solution, quand il prétend que les besoins relatifs à la boisson et en général ceux qui comportent l'emploi d'eaux pures seront satisfaits avec un litre d'eau par tête et par jour. Nous le soupçonnons de ne pas se rallier du tout au projet de dérivation de la Dhuy. Ce n'est pas là un grave tort à nos yeux, mais encore faut-il qu'en conseillant d'assainir la Seine par la continuation du travail de l'égout et de disposer les prises d'eau tout le long du thalweg du fleuve, on propose quelque chose de pratique. Si la qualité est essentielle, la quantité ne nous intéresse pas moins; en répondra-t-on par tous les temps?

Nous ne ferons pas davantage le procès à M. Grimaud de Caux. Nous trouvons dans les autres parties de ses mémoires des considérations qu'il est utile de répandre pour aider l'hygiène à se constituer. C'est une revanche que nous prenons, il nous la pardonnera.

En premier lieu, pour ce qui concerne le problème de l'égout d'Asnières, M. Grimaud de Caux se rapproche de M. Pélégot, avec cette différence qu'il voudrait le voir se ramifier dans les terres pour faire des irrigations et fabriquer des engrais très propres à une culture intensive qui aurait pour débouché le marché de la capitale. Il cite l'exemple de Leicester, où ce procédé a été suivi et a donné déjà de très beaux résultats au point de vue industriel. Chose plus précieuse encore, la salubrité y a gagné considérablement. Un document emprunté aux Annales des Ponts et Chaussées de l'année 1856 donne pour cette ville de 60,000 âmes à cette époque une mortalité générale de 435 décès par trimestre avant qu'on eût tiré parti des égouts qui

infectaient la rivière Soar, tandis qu'après la construction de l'établissement spécial où on recueille les eaux, le nombre a été réduit à 332 décès pour le même intervalle de trois mois.

M. Grimaud de Caux indique encore, à l'appui de l'opinion qu'il soutient, l'exemple donné près de nous par la Flandre et par la Savoie. Les causes d'insalubrité y sont éliminées de fait, parce qu'on y recueille tous les détritits, afin d'utiliser les produits de la décomposition. C'est en Chine surtout, ajoute-t-il, que les procédés de détail sont le plus perfectionnés.

Nous pourrions citer à ce propos divers autres systèmes suivis ailleurs et appropriés à la situation géographique. C'est là, on le comprend, un problème primitif, qui a dû appeler toujours une solution quelconque. L'espace nous manque pour cet exposé. Une autre fois nous y reviendrons ; nous commencerons alors par les solutions les plus originales, parmi lesquelles nous trouverons celles qui préservent Venise et Londres. Il y aura alors profit pour nous à reprendre pour guide M. Grimaud de Caux, qui les a déjà exposées.

Ce qu'il nous reste à donner de lui aujourd'hui est une autre étude sur les eaux de Marseille, présentée à l'Académie dans les séances des 20 juin et 8 août derniers. Nous y avons trouvé d'intéressants résultats, qui seront ici très bien à leur place pour justifier le titre donné à cet article. Il peut être avantageux de comparer les solutions adoptées dans la capitale et dans la troisième ville de l'Empire, ne fût-ce que pour montrer que Paris n'a pas seul le monopole des grands travaux publics, et qu'il peut se faire quelque chose de grandiose en dehors de ses murs. Toute futile que paraît cette raison, elle n'est pas sans quelque fondement. Nous aimons, le premier, à donner en beaucoup de choses cette belle ville comme un modèle aux autres administrations municipales ; mais nous protesterons toujours contre une imitation servile qui refuserait de s'éclairer par la comparaison de ce qu'il peut y avoir de mieux ailleurs, eu égard aux conditions dans lesquelles on est placé. Mais, revenons à Marseille.

L'esquisse tracée par M. Grimaud de Caux va nous permettre de nous rendre compte des améliorations récentes introduites dans le régime hygiénique de la ville. Suivons avec lui, dans l'ordre indiqué déjà par Hippocrate, les trois éléments constitutifs du climat, les lieux, l'air et les eaux.

Pour les lieux, il suffit de comparer la situation précédente avec l'état actuel pour savoir si nous sommes en progrès. Au vieux port fermé où les eaux croupissaient en l'absence de la marée, dont le flot ne pouvait remplir la fonction d'assainissement qu'on lui impose si heureusement dans la lagune de Venise, à ce foyer d'infection entretenu depuis des siècles, on a ajouté de nouveaux bassins en pleine

mer et un système d'égouts inclinés qui permettront avant peu de purger l'ancien port de toute concentration malfaisante. Comme conséquences, le percement de larges rues dans la vieille cité et la création d'une nouvelle ville ont substitué à des logements malsains des habitations presque confortables, dont le résultat est de peser un peu trop sur les petites bourses.

Ce qu'on a fait pour l'air n'est pas moins sensible. Auparavant, à Marseille et dans sa banlieue, tout était dénudé, sec et poussiéreux. A en croire un auteur, Raymond, qui écrivait en 1779 : « Le climat de cette ville excède par l'intempérie sèche causée par l'état pierreux et sablonneux du sol, » on n'a pas de peine à s'expliquer comment la disette d'eau devait amener avec elle ces épidémies si fréquentes dans l'histoire de Marseille. Aujourd'hui, tout cela est changé : on respire facilement dans ce beau pays; le soleil a repris son rôle bienfaisant; la campagne a été fertilisée, et il n'a fallu pour produire ce changement à vue que pourvoir abondamment les habitants et le sol de l'eau qu'ils réclamaient.

C'est la Durance qui a fait les frais de cette rénovation, sous la direction d'un habile ingénieur, M. de Monricher. Un aqueduc gigantesque a pourvu à tous les besoins du présent et de l'avenir le plus lointain, de celui du moins que la prévision humaine peut atteindre. Il y aurait là un motif de sécurité bien fait pour endormir la vigilance des édiles, si des préoccupations accessoires ne venaient s'imposer à leur attention et déranger leur sommeil. C'est d'elles que nous allons maintenant nous occuper.

Les eaux de la Durance ont malheureusement deux défauts avec lesquels il faut compter. Elles sont loin d'être limpides, et leur température est très inconstante. Le limon argileux qui les trouble ne se dépose qu'après un séjour prolongé dans des bassins à l'abri de toute agitation, et encore restent-elles toujours un peu opalines. Le filtrage avant la consommation ne peut être, dans de telles circonstances, qu'un palliatif, car il laisse en dehors la plus grande masse des eaux et en particulier celles qui sont destinées à l'arrosage des plaines, qu'elles recouvrent d'un enduit stérilisant. Afin de couper le mal dans sa racine, il faut donc recourir à un moyen plus héroïque. Heureusement l'art et la nature y ont pourvu. La grande vitesse d'écoulement qu'acquiert l'eau dans une rigole de distribution dont la pente moyenne est de 1 centimètre par mètre rend possible l'établissement de distance en distance de bassins de dépôt qui, suffisamment multipliés, ne laisseront arriver au filtre que l'eau presque entièrement dépouillée. Tel est le but auquel tendent aujourd'hui les efforts de la municipalité marseillaise. Les succès qu'elle a déjà obtenus dans cette direction ne lais-

sent pas de doute sur l'heureuse issue des travaux qui lui restent à accomplir.

Quant à rendre la température constante, d'autres efforts sont encore nécessaires pour y parvenir. Voici toujours, en attendant, un procédé des plus simples attribué par M. Grimaud de Caux à M. A. Vigie, qui permet d'aller au plus pressé. Chaque ménage peut facilement se procurer l'ustensile que nous allons décrire, et qui lui fournira de l'eau fraîche, claire et limpide. Il se compose de deux vases en terre cuite superposés, le second faisant l'office d'alcarazas. Le supérieur est rempli de sable de mer, et chacun d'eux est percé à son fond d'un petit trou. On recouvre la surface du sable d'un diaphragme en terre cuite, percé de trous, et on adapte à l'orifice du vase intérieur un tube en caoutchouc qui sert d'ajutage. A Marseille; ce filtre est très suffisant; dans les pays où l'évaporation est moins rapide, un morceau de glace enfoui dans le sable serait nécessaire pour le compléter. Le procédé est à la portée de tout le monde; s'il vaut ce qu'on prétend, il contribuera par sa grande simplicité à répandre dans les masses les principes élémentaires de l'hygiène.

Nous aurons épuisé notre programme quand nous aurons dit encore quelques mots d'une communication de M. Robinet faite à l'Académie dans la séance du 25 avril, et qui se rattache par quelque côté aux diverses questions que nous avons traitées.

Il s'agit d'un nouveau moyen d'augmenter la salubrité des grandes villes par l'assainissement direct des égouts, des salles d'hôpitaux, et en général des centres d'infection d'une nature quelconque. M. Robinet propose d'exercer, au moyen des foyers des usines et des établissements grands consommateurs de houille un appel énergique sur l'air renfermé dans le réseau des canaux qui charrient les miasmes pestilentiels. Au point de vue théorique il n'y a rien à redire à la proposition. L'application sur une vaste échelle soulèverait au contraire les plus fortes objections. Qu'on en triomphe si on le voulait bien, cela ne paraît pas douteux. Le mot impossible n'est pas français, c'est entendu. Il est sage néanmoins de réserver toujours la question d'opportunité qui est la pierre d'achoppement de tous les systèmes. Sous le bénéfice de cette observation, nous admettons volontiers le dépôt au bureau des renseignements du Mémoire de M. Robinet. Ce sera un projet intéressant à consulter dans un cas spécial. Circonscrit alors dans des limites précises, on pourra l'appliquer convenablement et en discuter la valeur. S'il a chance de passer dans la pratique, cela n'arrivera, croyons-nous, qu'après des essais modestes, qui n'en seront que plus sérieux.

CH. BONTEMPS.

EUGÈNE DELACROIX RACONTÉ PAR M. AMÉDÉE CANTALOUBE¹.

Quand nous avons le malheur de perdre un de nos hommes de talent ou de génie, — un de ceux en qui nous croyons, — il est triste de voir les biographes d'en haut et d'en bas, les ramasseurs d'anas et les fabricants de scandales s'abattre sur sa vie, la mettre en pièces et la jeter en pâture aux chacals de la foule idiote.

A peine notre cher et grand Eugène Delacroix avait-il été touché par la mort, que déjà les insulteurs qu'on trouve partout, avaient pris leur plume pour violer sa sainte vie domestique et faire de l'illustre peintre un *badigeon* vulgaire. Mais, ce qu'il y a aussi souvent de plus terrible, ce sont les flagorneurs, les encenseurs, les embaumeurs, les *docteurs Gannal* littéraires qui font de tout linge sale linge blanc, et de tout imbécile un grand homme!...

Je suis bienheureux d'avoir rencontré pour notre éternellement bien regretté maître un historien sincère et un critique habile et spirituel. J'ai nommé M. Amédée Cantaloube.

Dans un petit volume vrai et sensé, l'auteur, qui a connu l'illustre artiste, décrit avec émotion les diverses faces du génie multiple et puissant d'Eugène Delacroix. Nous l'avons retrouvé tout entier dans ces quelques pages sincères, l'auteur de DANTE ET VIRGILE AUX ENFERS.

Les articles bizarres et fantastiques du poète, émule et traducteur d'Edgard Poë, — de M. Ch. Baudelaire, — publiés, l'année dernière, dans l'*Opinion nationale*, ne nous avaient que médiocrement contenté. Cependant Eugène Delacroix y est parfois jugé avec justesse, et plusieurs côtés incompréhensibles pour quelques-uns de son génie, ont été devinés, compris et expliqués seulement par le chantre des *Fleurs du mal*. Mais il appartenait à une plume plus simple de nous faire mieux connaître Eugène Delacroix, et c'est M. Amédée Cantaloube qui a eu cette faveur très enviable.

L'impression causée par la mort du maître, épuisé par un labeur incessant et les chaleurs suffoquantes d'un été exceptionnel, pesa péniblement sur ses admirateurs comme sur ses ennemis. Chacun sentit qu'une grande âme venait de quitter la terre, et que le monde de la pensée venait de perdre une de ses plus vives et plus éclatantes lumières. On accusa Paris de ne pas suspendre sa vie étourdissante pour suivre silencieusement le convoi d'Eugène Delacroix. Mais *tout Paris* intelligent, présent à Paris, suivit sa dépouille mortelle jusqu'à sa

¹ *Eugène Delacroix, l'homme et l'artiste, ses amis et ses critiques*, par M. Amédée Cantaloube, un vol. in-12, 100 pages avec un portrait à l'eau forte de M. Schutzenberger. — Chez Dentu. — Prix : 2 fr.

dernière demeure, et les absents étaient autour d'elle par le cœur et l'affection. M. Amédée Cantaloube a fait justice de cette injuste accusation d'oubli et de dédain. Il démontre qu'on n'a point aussi ingratement abandonné l'artiste, et qu'il ne s'est pas éteint dans la solitude, comme le répétèrent ses adversaires, pour amoindrir le culte de ses quelques admirateurs et faire croire à l'ingratitude de ses disciples.

« D'ailleurs, ajoute Amédée Cantaloube, si le corps périssable n'est plus, l'artiste lui-même sera toujours vivant par l'immortalité de son œuvre. Tant qu'on sera persuadé que la recherche du *vrai* et du *beau* est indispensable pour assurer la grandeur des sociétés civilisées, tant que la poésie sera considérée comme exprimant le plus grand souffle de la nature humaine, la gloire du nom de Delacroix ne pourra que grandir. Comment celui qui a tout embrassé : décoration monumentale, peinture d'histoire, genre, paysage ; toujours fécond et inspiré, même quand il abusait de la forme ; comment un artiste aussi complexe, aussi varié et aussi éminent à tant de points de vue n'échapperait-il pas à l'oubli ? Après les génies qui ont atteint la perfection, Eugène Delacroix aura, sans nul doute, une belle place ; on l'a déjà classé dans l'Elysée des grands hommes. Il continuera d'y briller, solitaire peut-être, mais en partageant avec M. Ingres la royauté de l'art de son temps. »

Nous n'avons jamais compris la rivalité hostile qu'on a toujours voulu faire naître entre Eugène Delacroix et M. Ingres. L'art n'est-il pas assez vaste pour que deux génies ne puissent marcher sans se blesser, et se coudoier seulement en se rendant pleine et entière justice ! L'homme est mesquin de sa nature, et son intelligence, souvent étroite, ne peut pas comprendre un grand homme à côté d'un autre grand homme. Il ne lui faut qu'un génie, comme le monde n'a qu'un soleil.

M. Amédée Cantaloube a su rendre justice à nos deux illustrations artistiques. Eugène Delacroix est admirable dans son genre, et M. Ingres a droit aussi à notre respect et à notre vénération.

Ce petit volume est précédé d'un portrait à l'eau forte du maître par M. Schutzenberger. Son aspect est un peu morne, et nous ne reconnaissons pas bien là notre Eugène Delacroix si vivement dépeint un soir, dans une conversation, par M. Paul Chenavard, cet artiste philosophe, ce causeur aimable, profond, éloquent, qui devrait écrire tout ce qu'il sait et tout ce qu'il raconte si bien.

GEORGES BARRAL.

SUR LA DIFFUSION MOLÉCULAIRE DES DISSOLUTIONS GAZEUSES

Je m'étais proposé d'évaluer le temps nécessaire à la diffusion d'une solution gazeuse, et de comparer ainsi la vitesse avec laquelle un même gaz se diffuse, selon qu'il est à l'état de fluide aériforme ou de dissolution. Mais l'expérience m'ayant montré que la vitesse de diffusion d'une solution varie avec un grand nombre de circonstances qui, selon qu'elles agissent ensemble ou séparément, conduisent aux résultats les plus différents, je me borne dans la note présente à faire connaître quelques-uns des faits que j'ai observés.

Toutes les dissolutions gazeuses que j'ai étudiées appartiennent à la division des substances cristalloïdes. Loin de former un groupe particulier, elles se distribuent dans presque toute la série des matières cristallisables. C'est ce que je démontre à l'aide d'un dialyseur approprié.

Chaque solution gazeuse possède une vitesse particulière de diffusion. On peut s'en assurer en forçant la solution à se répandre de bas en haut dans un tube vertical en verre, plein d'un liquide convenablement choisi. En opérant ainsi, j'ai reconnu que les dissolutions se classent dans l'ordre suivant : Ammoniaque, acide chlorhydrique, hydrogène sulfuré, chlore, acide carbonique, oxygène, etc.... Les différences de vitesse sont parfois considérables, et j'ai pu les utiliser pour effectuer, au moyen d'un appareil particulier, une véritable séparation entre deux solutions gazeuses mélangées. L'acide chlorhydrique a pu être nettement séparée d'une solution de chlore à laquelle il avait été mêlé.

Les mêmes expériences répétées avec un tube beaucoup plus large ont démontré que le diamètre du tube exerce une grande influence sur le phénomène. A hauteur égale la dépression s'opère plus rapidement dans le tube de plus grand diamètre.

Dans tout ce qui précède le liquide se diffuse de bas en haut. Lorsque la diffusion s'opère en sens inverse les rapports entre les vitesses sont renversés. Ainsi, la solution qui dans la première série d'expériences se diffusait le plus rapidement est celle qui se diffuse le plus lentement et *vice versa*.

Je regarde la pesanteur comme la cause première des phénomènes décrits dans la note présentée. Il est vrai qu'au premier abord l'influence de cette force semble avoir été écartée : nous avons, en effet, avant toutes nos expériences, rendu aussi égales que possible les densités des deux liquides qui allaient se trouver en présence, et, bien que cette égalité ne puisse jamais être obtenue avec une précision parfaite, ce n'est pas à la différence des densités que je crois devoir attribuer le phénomène dont il s'agit. Une solution gazeuse me paraît devoir être

regardée comme résultant du mélange d'un hydrate parfaitement défini, et d'eau avec lequel l'hydrate ne peut pas entrer en combinaison. Une pareille solution pourrait être représentée par le mélange de deux poudres impalpables, inséparables à cause de la petitesse de leurs grains, mais dont chacune jouirait néanmoins de propriétés particulières.

Les phénomènes de diffusion sont soumis à plusieurs autres influences, parmi lesquelles la pression joue le rôle le plus important.

Des faits rapportés dans la note présentée je déduis les conclusions suivantes :

Chaque solution gazeuse a une vitesse particulière de diffusion.

La pesanteur agit sur la diffusion, soit pour l'accélérer, soit pour la ralentir suivant le gaz employé.

Si on opère dans un tube, la diffusion se fait d'autant plus vite que le diamètre du tube est plus grand.

Le phénomène est accéléré par une élévation de température.

Il l'est également par une diminution de pression.

STANISLAS MEUNIER.

SESSION ANNUELLE DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE.

La réunion de ce Congrès oecuménique des sciences devait cette année offrir un attrait particulier, tant à cause du choix de la localité, si remarquable par ses associations historiques et archéologiques, aussi bien que géologiques, qu'à cause de l'autorité du savant baronnet qui en avait la présidence. Malheureusement, un accident affreux a, dès le second jour, jeté un voile de deuil sur cette fête, et la mort du capitaine Speke, qui avait bravé les bêtes féroces et les fièvres de l'Afrique, a laissé sur les séances une impression de tristesse que l'intérêt des questions traitées n'a pu dissiper.

Le discours d'ouverture, prononcé par sir Charles Lyell, le profond géologue, s'est écarté de la tradition reçue, qui veut que le président présente un résumé succinct de l'état de la science pendant l'année écoulée, et dont le discours de sir William Armstrong était, sous ce rapport, un vrai modèle. Celui de sir Charles est un discours tout spécial, dont la vraie place eût été dans la section de géologie, comme il ne traite absolument que des eaux minérales et surtout des eaux de Bath. Mais nous n'entendons par là ne faire aucune remarque désobligeante pour ce discours, qui est un morceau tout à fait remarquable, et bien digne, comme ses aînés, et tous les mémoires du savant géo-

logue, d'être conservé dans les annales de la science universelle. C'est ce qui nous a engagé à en présenter, comme par le passé, une analyse aussi fidèle que possible aux lecteurs de la *Presse scientifique*, regrettant, à cause de son étendue, de ne pouvoir le traduire en entier.

Un des anciens présidents de la Société, le docteur Daubeny, a remarqué que presque toutes les sources chaudes célèbres de l'Europe, d'Aix-la-Chapelle, de Baden-Baden, de Naples, de l'Auvergne et des Pyrénées, n'ont pas diminué de température depuis l'époque romaine. Plusieurs d'entre elles, conservent encore une chaleur tout juste supportable pour le corps humain, et pourtant, dans l'emploi qu'en faisaient les anciens, il ne semble pas qu'il ait fallu les refroidir par des moyens artificiels. Cette uniformité de température, maintenue dans quelques endroits pendant plus de deux mille ans, unie à la constance du volume de l'eau émise, lequel ne varie jamais avec la saison, comme cela a lieu dans les sources ordinaires, et aussi l'identité des molécules minérales qui, dans la série des siècles, sont tenues en solution dans ces sources, tous ces caractères si frappants conduisent irrésistiblement à spéculer sur les profondes sources souterraines et de la chaleur et de la matière minérale. Combien de temps a duré cette uniformité? Ces sources sont-elles anciennes par rapport à l'âge du globe? Ou, comme les rivières et les montagnes actuelles, ne sont-elles anciennes que relativement au court espace embrassé par l'histoire humaine? Peuvent-elles ne pas ressembler au Vésuve et à l'Etna, qui, tout en ajoutant depuis deux mille ans, à leurs flancs, des torrents de lave et des averses de cendres, étaient déjà des montagnes ayant à peu près les mêmes hauteurs et les mêmes dimensions à l'époque la plus reculée que nous pouvons atteindre? Cependant, quoique leurs fondations aient été posées, il y a des *dizaines de milliers* de siècles, c'était à une époque où la Méditerranée était déjà habitée par les mêmes espèces marines qu'aujourd'hui, de sorte qu'après tout, dans le calendrier géologique, les coquillages ne datent que d'hier.

L'orateur passe ensuite aux changements de température dans quelques sources, même depuis la période historique. Ces changements sont survenus durant des tremblements de terre assez énergiques pour déranger le drainage souterrain (*sic*) et altérer la forme des fissures d'où s'élèvent les eaux. Ainsi, durant le grand tremblement de terre de Lisbonne, en 1755, la température de la source de la Reine, à Bagnères-de-Luchon, fut subitement augmentée de 75 degrés Fahr. (41° 64 cent.) passant de 47 degrés Fahr. (8° 33 cent.) à 122 degrés Fahr. (50°) température qu'elle a toujours conservée depuis. On dit aussi que les sources thermales de Bagnères-de-Bigorre, dans la même chaîne, se refroidirent subitement pendant un grand tremblement de terre qui, en 1660, renversa plusieurs maisons.

Il a été vérifié que les sources thermales des Pyrénées, des Alpes et de plusieurs autres régions sont situées sur les lignes de rupture des fontes et surtout là où se font remarquer les failles. Ces dislocations dans la croûte solide du globe sont généralement considérées comme ayant déterminé les points où des volcans actifs ou éteints ont fait éruption, car plusieurs semblent affecter une disposition linéaire qui paraît avoir été déterminée par les grandes lignes de fissure.

On peut encore reconnaître un lien entre les volcans et les sources thermales dans l'abondance de ces dernières dans les districts volcaniques. C'est aussi dans les mêmes régions que les eaux atteignent quelquefois la température de l'ébullition, tandis que les fumeroles voisines émettent des vapeurs d'une température beaucoup plus élevée. La quantité et la chaleur moyenne de ces sources diminuent à mesure que l'on s'éloigne de ces grands centres d'activité, tandis qu'en même temps elles se font surtout remarquer dans les régions qui, comme la France centrale ou l'Eifel, possèdent des cônes et des cratères de forme si parfaite et des coulées de laves si bien proportionnées à la profondeur et à la forme des vallées, qu'il est évident que les feux intérieurs ne sont assoupis que depuis une époque comparativement récente. Les exceptions se trouvent dans les localités alpestres et pyrénéennes qui ont été violemment éprouvées par des tremblements de terre récents.

En poursuivant plus loin ces comparaisons, on peut considérer l'eau de la source comme représentant ces énormes nuages de vapeur aqueuse qui s'échappent durant des journées et même des semaines entières de cratères en éruption. Mais, peut-être en comparant l'action respective de ces deux agents, objectera-t-on qu'il y a un défaut d'analogie, savoir que, dans le cas des sources, il existe un manque de puissance suffisante pour élever, des grandes profondeurs, des masses volumineuses de matières solides, correspondant aux masses de scories et ruisseaux de laves que les volcans rejettent à la surface. On peut répondre que la quantité de matières solides et gazeuses transportées par les sources de l'intérieur à la surface de la terre est beaucoup plus considérable qu'on ne se l'imagine. Les eaux thermales de Bath sont loin d'être remarquables parmi les eaux européennes, par la proportion de matières minérales qu'elles contiennent; pourtant, le professeur Ramsay a calculé que si les sulfates de chaux et de soude, les chlorures de sodium et de magnésium, et les autres sels qu'elles tiennent en suspension, étaient solidifiés, chaque année on aurait une colonne rectangulaire de 3 mètres de côté, et de 47 mètres de hauteur!

Toutes ces matières sont aujourd'hui dispersées dans l'Océan par le canal de la rivière Avon, mais si elles s'accumulaient autour de l'orifice d'éruption, à la manière des croûtes siliceuses des Geysers d'Islande, nous verrions bientôt s'élever un cône colossal avec un cratère; et si

l'action de cette source était intermittente, avec des intervalles de dix ou de vingt ans, ou de trois siècles, comme dans l'exemple du Vésuve, de 1305 à 1631, la décharge s'opérerait sur une échelle comparable aux décharges intermittentes d'un volcan.

Le docteur Daubeny s'est assuré, en 1833, que le dégagement du nitrogène des eaux de Bath s'élève par jour à 250 pieds cubes. Ce gaz, dit-il, non seulement caractérise les eaux thermales, mais encore est abondamment dégagé par les éruptions volcaniques. Dans les deux cas, il suppose que ce nitrogène provient de l'air atmosphérique, toujours en dissolution dans l'eau de pluie, et se trouve, par l'infiltration de cette eau, dans la croûte terrestre, charrié à de grandes profondeurs, jusqu'au noyau incandescent. L'air se trouve alors soumis à la désoxygénation, et le nitrogène mis en liberté peut être poussé en haut sous l'influence expansive de la chaleur et de la vapeur, ou de la pression hydrostatique. Cette théorie est généralement reçue, quoiqu'il faille aussi admettre, avec le professeur Bischoff, que dans certains endroits les matières organiques ont fourni une grande quantité de nitrogène dégagé.

Le gaz acide carbonique est encore un des éléments des eaux de Bath.

Gustave Bischoff, dans son sérieux traité de géologie chimique et physique, fait observer que les émanations de ce gaz proviennent de grandes profondeurs et qu'elles deviennent plus abondantes à mesure que l'on pénètre dans le sein de la terre. Il ajoute aussi que, lorsque ce gaz s'infiltre dans les silicates qui constituent les roches anciennes, il se forme des carbonates qui doivent augmenter le volume des roches ainsi transformées; ce qui produit une force d'expansion capable de soulever la croûte suprà-jacente, et par une pression latérale, de disloquer et de renverser les strates de chaque côté de la masse dans laquelle se sont développées ces actions chimiques. Les calculs faits par cet éminent chimiste sur la somme de distension que peut occasionner la formation de nouveaux produits minéraux, méritent d'attirer toute l'attention des géologues en leur fournissant les moyens d'expliquer les variations réitérées de niveaux, ces soulèvements et ces dépressions de terrains qui ont eu lieu sur une si grande échelle. Il y a probablement plusieurs causes distinctes à ces phénomènes, et toute nouvelle théorie sur ce sujet sera la bienvenue, mais l'expansion et la contraction des roches solides, lorsqu'elles se trouvent alternativement chauffées et refroidies, ainsi que la fusion des masses minérales, suivie de leur solidification subséquente, seront toujours, comme auparavant, considérées comme les causes les plus influentes.

La température des eaux de Bath varie dans les différentes sources de 117° à 120° Fabr. (47° 22 à 48° 88 Cent.) C'est là une température

exceptionnelle, quand on considère la distance de Bath à la région la plus rapprochée des volcans actifs ou récemment éteints et des tremblements de terre énergiques. Les eaux d'Aix-la-Chapelle ont une température plus élevée ($57^{\circ} 22$ C.), mais elles ne sont situées qu'à 55 kilomètres de ces cônes et de ces laves de l'Eifel qui, quoique ayant épuisé leur énergie longtemps avant la période historique, n'en sont pas moins des formations de l'époque la plus récente. Bath est à peu près à 600 kilomètres de l'Eifel et de l'Auvergne, autre région volcanique dont les dernières éruptions ont été contemporaines avec celles de l'Eifel. Lorsque ces deux régions furent le théâtre de convulsions fréquentes, il est bien permis de supposer que l'Angleterre était plus souvent et plus rudement troublée qu'elle ne l'est maintenant, et la secousse d'octobre 1863¹, dont le bruit et l'oscillation causèrent tant d'émotion dans le midi de l'île et surtout dans le Hertfordshire, n'est qu'un languissant souvenir d'une énergie graduellement épuisée.

Le plan géologique de Bath, dressé par les ingénieurs de l'Etat, indique des failles nombreuses dans lesquelles on trouve des couches s'élevant à une hauteur verticale de 60 mètres. M. Charles Moore en indique encore d'autres. Il est donc hors de doute que ces sources indiquent le siège de quelques grandes convulsions peu reculées, géologiquement parlant. La partie supérieure de la fissure par où s'élève l'eau thermale, traverse de strates horizontales de lias et de trias, d'une puissance d'environ 100 mètres, et elle doit être plus moderne que la partie inférieure, qui traverse les couches carboniférées inclinées, et sousjacentes au trias. La nature et la succession de ces roches furent déterminées pour la première fois en 1819, par William Smith, lors du percement d'un puits à charbon. La commotion qui a établi la communication à travers les roches supérieures peut avoir été beaucoup plus moderne que celle qui a fracturé les couches inférieures, car il y a une tendance dans la croûte terrestre à fléchir le long des lignes d'ancienne fracture, où se trouve la moindre résistance.

Si l'on s'arrête à la théorie qui suppose que le nitrogène provient de la désoxygénation de l'air entraînée par la pluie, on peut concevoir que cette pluie provient de quelque région montagneuse, plus ou moins éloignée, et qu'elle descend à travers des fissures ou des roches pierreuses jusqu'à ce qu'elle rencontre une masse incandescente qui la convertit en vapeur, laquelle aussitôt se dégage par une fissure. Dans son trajet vers le bas, cette eau peut s'assimiler le sulfate de chaux, le chlorure de calcium et les autres éléments des roches qu'elle pénètre. Une grande partie de ces éléments entrant dans la composition de l'eau de mer, en avait dû à une origine marine, mais Merck et Galloway ont

¹ Il y a eu aussi une secousse à Lewes, près de Brighton, le 11 août 1863.

démontré que c'est une erreur, le chlorure de magnésium étant en excès, c'est-à-dire que l'eau de Bath contient 14 de chlorure de magnésium et 12 de chlorure de sodium, tandis que l'eau de mer n'en contient que 4. Que cependant certaines sources puissent, par l'intermédiaire de roches poreuses, dériver des éléments salins, des infiltrations marines, il n'y a là rien de déraisonnable, surtout si l'on suppose que le voisinage de presque tous les volcans en activité se relie à l'accès de l'eau salée, aux foyers souterrains de la chaleur volcanique.

Le professeur Roscoe, de Manchester, dans une récente et soignée analyse de ces eaux, y a découvert trois métaux que l'on n'y soupçonnait pas, le cuivre, le strontium et le lithium; mais il y a cherché en vain les nouveaux métaux révélés par l'analyse spectrale, le césium et le rubidium. On sait que cette méthode met à nu, au moyen de la lumière, des quantités infinitésimales qui échappent aux moyens ordinaires. Ainsi, par exemple, une substance solide comme le résidu provenant de l'évaporation d'une eau minérale, placé sur un fil de platine, est introduit dans une flamme incolore. La substance, en se volatilissant, colore aussitôt la flamme, dont la lumière, vue à travers un prisme et un instrument nommé spectroscope, indique, par la position, le nombre et la couleur des lignes spectrales qu'elle contient la présence des différents corps élémentaires.

ENDYMION PIERAGGI.

Londres, ce 22 septembre 1864.

(La suite prochainement.)

LA TROISIÈME ASCENSION DU GÉANT

La troisième ascension du *Géant* a eu lieu, le 26 septembre, à Bruxelles, en présence de la cour, qui s'est montrée on ne peut plus sympathique.

M. Georges Barral faisait partie de l'expédition; c'est le cas de dire :

*Et filius leviter
Sequitur patris iter.*

On se rappelle en effet que notre directeur a exécuté, en 1850, deux ascensions en compagnie de M. Bixio.

L'expédition actuelle a été favorisée par un temps splendide. Le *Géant*, en dépit des prédictions de M. Leverrier, n'en a fait qu'à sa tête, et a suivi une toute autre direction que celle annoncée par l'illustre astronome.

Dans quinze jours, M. Georges Barral donnera les détails lui-même.

A. FERLET.

DU MATÉRIALISME ET DU SPIRITUALISME

ÉTUDES DE PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE (1)

(Suite)

XXIV

Aussitôt que l'explosion socinienne ou anti-trinitaire eut fait produire au protestantisme tout ce qu'il était susceptible de donner, on vit, comme on sait, se mettre à l'œuvre révolutionnaire les *philosophes* proprement dits, c'est-à-dire les esprits complètement émancipés de toute théologie. Or, cette phase finale de la démolition de l'ordre ancien présente une circonstance bien importante à noter : jusqu'ici, nous avons vu l'aristotélisme et le platonisme former deux camps entièrement opposés, soit intellectuellement, soit politiquement ; à partir de Socin, au contraire, on voit le camp révolutionnaire se composer de spiritualistes et de matérialistes ; les spiritualistes les plus arriérés restent à défendre les vieilles doctrines et la vieille société attaquées de toutes parts, et les plus avancés joignent leurs efforts à ceux des matérialistes sous la réserve tacite de se séparer après la victoire.

Cette adjonction est fort analogue à celle des légitimistes aux républicains en politique ; mais elle fut certainement plus utile et surtout plus loyale ; malheureusement elle s'est prolongée jusqu'à nos jours, et elle entrave grandement l'avènement définitif du régime nouveau que la révolution porte dans ses flancs. Comme l'opinion publique nous paraît avoir particulièrement besoin d'être éclairée à cet égard, nous choisirons nos derniers exemples philosophiques de matérialisme et de spiritualisme parmi les révolutionnaires, et nous laisserons le spiritualisme théologico-monarchique reposer en paix ; ce choix aura d'ailleurs l'avantage de montrer nettement que notre théorie se vérifie dans les moindres détails de l'histoire, qu'elle ne résulte pas de rapprochements factices, et qu'elle correspond à une classification réelle des intelligences.

La formation systématique de la philosophie révolutionnaire appartient au dix-septième siècle ; le dix-huitième siècle a eu surtout une fonction de lutte et de propagande bien suffisante pour absorber la majeure partie de ses efforts.

¹ Voir les trois derniers numéros. Errata de l'article précédent :

Page 355, ligne 8 : On nous saura ; lisez : Peut-être on nous saura.

Page 358, ligne 9 : Etre mis ; lisez : Etre niés.

Les paragraphes numérotés : VI, VII, VIII, IX, X et XI (après l'erratum) doivent porter les numéros IX, X, XI, XII, XIII et XIV.

Cette élaboration préliminaire de la doctrine de la libre pensée est principalement due à Hobbes et à Spinoza (Bayle peut déjà être classé parmi les simples propagateurs). Hobbes représente l'élément matérialiste de cette doctrine et Spinoza l'élément spiritualiste.

Le premier de ces philosophes a été et est encore, il faut en convenir, fort habilement calomnié dans sa patrie et même sur le continent ; il appartient à la France de le venger de la coalition des haines sacerdotales et des rancunes aristocratiques qu'il a si directement bravées ; déjà le respectable Destut de Tracy a signalé une partie des services rendus par cet énergique penseur.

D'abord, en philosophie pure, Hobbes fait une révolution immense en intronisant définitivement la Nature, qui n'est, il est vrai, qu'une pure conception métaphysique, mais qui vient abolir toute oligarchie ou monarchie céleste ; remplissant déjà chez Aristote un rôle de *maire du palais*, la grande entité dont il s'agit finit par s'emparer du pouvoir ; cette situation transitoire de l'esprit humain est une espèce de *monothéisme métaphysique*, c'est-à-dire une réduction ou plutôt une subordination de toutes les entités à une seule ; le champ reste beaucoup plus ouvert à la pensée et les inconvénients de *l'unité* sont bien moindres avec une telle concentration qu'avec celle opérée par le monothéisme proprement dit. Il faut convenir cependant que de nos jours, depuis J. J. Rousseau, les écrivains qui se payent de mots abusent singulièrement de cette sorte de déesse et la font hériter de la personnalité et de toutes les attributions du créateur, ce qui justifie la boutade de J. de Maistre : *La nature... quelle est cette femme ?*

Hobbes est aussi le père de la philosophie de Locke et par suite de celle de Condillac¹ ; laissant complètement de côté les *esprits* et les *âmes*, il s'attache aux conditions extérieures et organiques de la pensée ; son aphorisme : *Raisonner n'est que compter, additionner et soustraire*, contient en germe la *Langue des calculs*.

Sa théorie de l'état de guerre primordial et du règne spontané de la force constitue le plus grand progrès que la philosophie politique ait fait depuis Machiavel et avant l'*Esprit des lois* ; Machiavel, dans ses heureux essais, confondait trop les sociétés modernes avec les sociétés antiques. La théorie lumineuse de Hobbes se présente comme un cas particulier de cette grande loi de philosophie positive : Les plus nobles phénomènes sont partout et toujours subordonnés aux plus grossiers. Ce sont les prêtres, les lords et les spiritualistes qui ont prétendu montrer un fauteur du despotisme dans l'auteur de cette théorie. Machiavel aussi a été étrangement calomnié, sous l'influence des tyrans et des fripons qu'il a si ingénieusement démasqués.

¹ Par son *sensualisme* il procède de Bacon sur lequel nous regrettons bien de ne pouvoir nous arrêter.

C'est encore à Hobbes qu'est due cette fameuse théorie de l'*intérêt personnel* que l'on attribue communément à l'éminent penseur Helvétius (livre de l'*Esprit*), et contre laquelle les hypocrites, bien plus que les natures sympathiques, ont tant protesté.

XXV

Le *Leviathan* et les autres écrits de Hobbes ont été la *Bible* des incrédules froids et systématiques; les ouvrages de Spinoza furent l'*Évangile* des incrédules aux dispositions romanesques et sentimentales, des libres penseurs qui aiment à s'abîmer dans la contemplation de l'*infini*, comme on dit aujourd'hui.

Le fondateur du panthéisme moderne (que Mallebranche appelle un *misérable*) est un des *saints* de la philosophie; la vie entière de Spinoza proteste énergiquement contre ceux qui prétendent que les croyances religieuses sont la base de la moralité personnelle, domestique ou sociale.

Son audacieuse métaphysique a soulevé une multitude de réfutations qui indiquent assez le but vers lequel il marche et dont il n'a pas toujours bien nettement conscience. Il procède des idées métaphysiques de Descartes¹ (que Hobbes a attaquées avec tant de raison) et son panthéisme, bien autrement subtil que celui de l'école d'Élée et des stoïciens, sert encore à propager chez les allemands l'ébranlement français du dix-huitième siècle, sous une forme adaptée merveilleusement aux inclinations spéciales de cette population.

Ici, nous demandons la permission d'appeler la poésie à notre secours, comme nous l'avons fait en parlant du panthéisme antique.

.... du sceptique Harold le doute est la doctrine;
Le croissant ni la croix ne couvrent sa poitrine;
Jupiter, Mahomet, héros, grands hommes, dieux,
(O Christ, pardonne-lui!) ne sont rien à ses yeux
Qu'un fantôme impuissant, qu'un vain délire adore.

.
Sous aucun nom mortel il n'invoque son Dieu!
Le Dieu qu'adore Harold est cet agent suprême,
Ce *Pan* mystérieux, insoluble problème,
Grand, borné, bon, mauvais, que ce vaste univers
Révèle à ses regards sous mille aspects divers;
Être sans attributs, force sans providence,
Exerçant au hasard une aveugle puissance;
Vrai Saturne, enfantant, dévorant tour à tour,
Faisant le mal sans haine et le bien sans amour;

¹ Le spiritualisme si caractérisé de Descartes ne doit point faire oublier les services qu'il a rendus à la raison humaine, mais que nous ne pouvons mentionner dans cette rapide revue philosophique. (Voyez Aug. Comte. *Phil. pos.* t. 4, leçon 45 et t. 6, leçon 56).

N'ayant pour tout dessein qu'un éternel caprice;
 Ne commandant ni foi, ni loi, ni sacrifice;
 Livrant le faible au fort et le juste au trépas,
 Et dont la raison dit : Est-il ? ou n'est-il pas ?

Lamartine, *dernier chant d'Harold, X.*

Vers magnifiques assurément ; mais quoi qu'en dise le poète, et malgré Montaigne, le *doute* est un excellent oreiller pour une tête *mal* faite.

A peine est-il nécessaire de dire que le génie français s'est toujours rattaché à Hobbes, Bayle et Voltaire, malgré les efforts faits de nos jours pour acclimater chez nous une sorte de spinosisme germanisé. (*Di, talem avertite casum!*)

XXVI

Nous arrivons aux deux dernières grandes époques de l'histoire de l'esprit humain : le dix-huitième et le dix-neuvième siècle. Il existe entre ces deux siècles un contraste frappant qui forme un trait remarquable de plus à ajouter à notre tableau comparatif. Dans le dix-huitième siècle, le matérialisme a fait beaucoup de bruit et de besogne ; dans le dix-neuvième, le spiritualisme fait beaucoup de bruit et de fort mauvaise besogne.

Notre époque se glorifie presque d'avoir réinventé ou réhabilité le spiritualisme, d'avoir enterré le dix-huitième siècle ; si l'on fait abstraction de la prodigieuse accélération du mouvement scientifique et industriel, on peut croire, en effet, que nous marchons à reculons ; jamais la théologie n'a eu plus de tribunes sacrées ; jamais la métaphysique spiritualiste n'a eu plus de chaires entretenues par la munificence des divers États ; jamais les savants n'ont si ingénieusement plié leurs théories aux volontés dominantes dont ils sont payés¹. En dehors des influences gouvernementales le spiritualisme est prêché par la triple voix des journaux, des romans et des drames ; les romantiques ont fait chorus avec le trône et l'autel ; le moyen âge a été réhabilité par des écrivains de toute sorte et même par des penseurs entièrement émancipés ; un amour désordonné du pittoresque, un goût dépravé pour le paradoxe et les thèses piquantes se sont emparés des écrivains comme des lecteurs, et, depuis le christianisme au patchouli de Châteaubriand

¹ Et payés largement. Faut-il citer ce savant doublement académicien qui a voulu faire passer le grand Buffon pour un simple littérateur, qui a calomnié le système de Gall, après l'avoir défendu, et qui vient de traiter Lamarck et Darwin comme deux petits garçons ? Faut-il rappeler comment un autre savant, encore plus rageur, vient d'invectiver à la fois contre cette pauvre génération spontanée et contre son courageux défenseur ? Et la question de l'homme fossile ? Et celle des races humaines ?

jusqu'au platonisme réchauffé de M. Cousin, tout a contribué à égarer les esprits ; chacun, enfin, a voulu faire camp à part et s'ériger en centre, au moment où l'union était si urgente, au moment où l'ancien régime déployait une résistance proportionnelle à l'attaque vigoureuse de 93, et se réinstallait graduellement en Europe. Espérons que le dix-neuvième siècle finira mieux qu'il n'a commencé.

XXVII

Du reste, cette gloire fort mince que s'arrogent les philosophes et les lettrés de notre siècle ne leur appartient même pas, car la réaction spiritualiste ou anti-voltairienne s'est accomplie essentiellement sous l'inspiration de Rousseau. Les deux chefs principaux du mouvement du dix-huitième siècle ont, en effet, fondé deux écoles aussi différentes que celles de Hobbes et de Spinoza.

Tout a été dit sur Voltaire et sur Rousseau, et nous voulons seulement, conformément au but du présent travail, établir entre eux un parallèle qui nous semble particulièrement instructif au temps où nous vivons.

Et d'abord, quelles que soient les sympathies qu'on éprouve, il faut reconnaître à chacun de ces deux chefs une équivalente participation à la révolution française ou plutôt européenne ; sous ce rapport (mais sous ce rapport seul) ils se complètent l'un l'autre : l'école de Voltaire étant plus philosophique que politique et celle de Rousseau plus politique philosophique. Si le sarcasme de l'un a été indispensable pour porter à la superstition un coup décisif, l'argumentation ardente de l'autre a été non moins indispensable pour attaquer le pouvoir monarchique, et il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer laquelle de ces deux fonctions était la plus importante. Il faut creuser plus avant pour décider entre les deux écoles et pour se rendre compte des profondes divergences qui les séparent dès leur naissance.

Voltaire, esprit encyclopédique, procède d'Aristote par l'intermédiaire de Locke, Bayle et Fontenelle. Sans méconnaître, quoi qu'on en ait dit, les droits du sentiment, il prétend que pour *raisonner* il faut employer la *raison* et rien que cela, proposition que les spiritualistes regardent comme l'abomination de la désolation.

Rousseau, esprit aussi incomplet que l'était son instruction, procède de Platon par l'intermédiaire de Plutarque dans les *Vies* duquel il apprit pour ainsi dire à lire. Le *sentiment* est son seul critérium en théorie comme en pratique, et il le proclame supérieur à la raison.

Voltaire préconise tous les éléments de la civilisation : sciences, arts, richesses, bien-être.

Rousseau prêche un prétendu état de nature et arrive à la plus sauvage négation de l'état social.

Le déisme peu arrêté de Voltaire n'est qu'une concession provisoire, une halte pour pousser en avant ; pas la plus légère dose de fanatisme ou d'intolérance; on prend la peine de nous dire que *si Dieu n'existait pas il faudrait l'inventer*. Quand on s'exprime, ainsi, on est bien près de l'inventer. Voltaire, d'ailleurs, ne croyait certainement pas à l'immortalité de l'âme.

Le déisme fervent et systématique de Rousseau (déisme qui est augmenté de la croyance à la vie future), est, au contraire, une halte pour marcher en arrière et pour rétrograder jusqu'au socinianisme et même jusqu'au calvinisme. Le contrat social présente l'extermination juridique de tous les athées comme l'une des conditions du nouvel ordre politique¹.

Ce trait saillant, et trop négligé jusqu'ici, de la philosophie de Rousseau, explique pourquoi Voltaire et lui ont produit des impressions si différentes sur l'instinct sacerdotal. J. de Maistre, ami du bourreau et du soldat, et plus papiste que le pape lui-même, réserve toute son éloquence² pour flétrir moralement un homme dont, pourtant, aucune turpitude n'a souillé la longue vie; un homme dont le courage égalait l'infatigable activité; un homme, enfin, qui sans étaler un sentimentalisme charlatanesque aima profondément l'Humanité!

ALPHONSE LEBLAIS.

(La suite au prochain numéro.)

NOTE SUR LES ÉTOILES FILANTES

J'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des sciences le résultat de mes observations d'étoiles filantes apparues durant le maximum des 9, 10 et 11 août de cette année, sans oublier les jours qui l'ont précédé et suivi.

On voit qu'en remontant au 30 juin, et en prenant alors les moyennes de trois en trois observations, on a pour nombre horaire, moyen ramené à minuit par un ciel serein, successivement : 3 étoiles 9/10 d'étoiles; le 5 juillet, 6.8; le 8, 6.9; le 13, 8.0; le 26, 10.0; le 29, 13.9; le 1^{er} août, 21.1; le 4, 25.5; le 7, 36.6; enfin, pour la moyenne des

¹ Le voltairien Danton et le roussellien Robespierre nous montrent ces deux écoles à l'œuvre. Dans le *Moniteur* du 19 floréal an II (séance de la Convention relative au rétablissement de l'Être suprême), on lit : — Robespierre : *Toute doctrine qui console doit être accueillie... Aux yeux du législateur, tout ce qui est utile et bon dans la pratique est la vérité.* — Couthon : *La Providence a été offensée et la Convention outragée par des hommes infâmes. La justice humaine a déjà frappé ces hommes corrupteurs et corrompus; mais la Convention doit faire plus, elle doit rappeler leurs abominables principes.*

² *Soirées de Saint-Pétersbourg*, t. I.

9, 10 et 11 août, on trouve 63 étoiles 9/10 d'étoiles; puis, pour les jours qui ont suivi on a : le 13 août, 31 étoiles 5/10 d'étoiles.

En traçant une courbe à l'aide de ces quantités numériques, on se rend parfaitement compte de la marche ascendante et descendante du phénomène, en d'autres termes, comment le nombre horaire moyen croît et décroît. Cette courbe fait voir également que, quoique le ciel ait été couvert pendant la nuit du 9 au 10 août, il a été néanmoins possible de calculer le nombre horaire moyen qui serait résulté de l'observation même.

Cette année, la marche ascensionnelle du maximum des 9, 10 et 11 août s'est arrêtée et a même un peu diminué, car le nombre horaire moyen, pour ces trois nuits, a diminué de 2 étoiles 8/10 depuis l'année dernière. Nous espérons que ceci ne sera qu'une simple station et que le phénomène continuera comme avant sa marche ascendante.

PHÉNOMÈNE D'AOUT

ANNÉE	MOIS	DATES	CIEL VISIBLE	DURÉE de l'observation	NOMBRE d'étoiles	HEURE MOYENNE des observations	NOMBRE horaire à minuit	MOYENNE de 3 en 3 observations
1864	juin	30	6.0	1h 00m	4	11h 30m	4.5	3 étoiles 9/10
—	juillet	1 ^{er}	4.0	1 25	4	10 37	4.9	
—	—	2	3.0	1 10	2	10 45	2.2	
—	—	4	6.4	2 00	15	11 15	9.0	6 — 8
—	—	5	8.6	1 75	14	1 07	6.0	
—	—	6	6.0	2 00	8	11 00	5.4	
—	—	7	6.0	1 75	6	1 07	3.3	6 — 9
—	—	8	7.5	1 25	13	1 07	9.5	
—	—	9	7.0	2 00	12	11 00	7.9	
—	—	11	8.0	1 75	25	12 07	13.4	8 — 0
—	—	13	8.0	1 75	12	1 07	5.2	
—	—	14	7.5	1 75	13	1 07	5.4	
—	—	15	4.0	1 00	7	1 45	7.4	10 — 0
—	—	26	5.4	1 50	21	11 45	16.3	
—	—	27	5.0	1 50	17	10 30	17.1	
—	—	28	7.4	2 00	21	10 30	12.9	13 — 9
—	—	29	8.4	2 50	45	11 00	19.3	
—	—	30	5.4	2 00	14	10 30	9.6	
—	—	31	6.5	2 00	43	11 30	24.5	21 — 1
—	août	1 ^{er}	8.0	1 50	25	11 45	15.6	
—	—	2	9.0	2 25	41	10 37	23.0	
—	—	3	8.0	2 25	56	11 22	26.5	25 — 5
—	—	4	8.0	2 25	86	1 22	29.6	
—	—	5	8.0	2 50	40	10 45	20.4	
—	—	6	8.0	3 00	70	10 45	29.6	36 — 6
—	—	7	9.0	2 75	75	10 37	34.4	
—	—	8	9.0	3 25	193	1 22	45.7	
—	—	9	couv.	»	»	»	58.5	63 — 9
—	—	10	8.0	4 50	346	12 15	73.2	
—	—	11	8.0	3 00	229	1 30	60.0	
—	—	12	8.0	2 75	150	1 37	42.1	31 — 5
—	—	13	8.0	2 00	92	2 00	28.3	
—	—	14	8.0	1 00	40	2 30	24.2	

8 NO 65

COULVIER-GRAVIER,

La SOCIÉTÉ DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, *Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie*, reprendra ses séances, à huit heures du soir, dans la salle de la Caisse d'épargne de l'Hôtel-de-Ville de Paris, le lundi 31 octobre, et les continuera de la manière suivante :

Novembre, mercredi 30; décembre, vendredi 30.

Tout ce qui concerne l'administration de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco au Directeur de la Librairie agricole, rue Jacob, 26, à Paris, et ce qui est relatif à la rédaction, à M. BARRAL, directeur, à ce dernier domicile, ou rue Notre-Dame-des-Champs, 82.

LA

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire.

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un an..... 25 fr. | Six mois..... 14 fr.

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

UN AN SIX MOIS

Italie, Suisse.....	27 fr.	15 fr
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

On s'abonne à Paris, à la LIBRAIRIE AGRICOLE, rue Jacob, 26, aux publications suivantes :

JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Publié le 5 et le 20 du mois, par livraisons de 64 pages in-4°, avec de nombreuses gravures noires et deux gravures coloriées par mois. La réunion des livraisons forme tous les ans deux beaux volumes in-4°, contenant 1344 pages, 250 gravures noires et 24 gravures coloriées.

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 19 FR.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

REVUE HORTICOLE

JOURNAL D'HORTICULTURE PRATIQUE

Fondé en 1829 par les auteurs du BON JARDINIER

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE M. BARRAL

Rédacteur en chef du JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Par MM. Boncenne, Carrière, Du Breuil, Grœnland, Hardy, Martins, Naudin, Pépin, etc.

Paraît le 1^{er} et le 16 du mois, et forme tous les ans un beau vol. in-8°, de 650 pages et 24 gravures color.

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 18 Fr.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

France, Algérie.....	18 fr.	Colonies françaises, anglaises, espagnoles,	
Italie, Portugal, Suisse.....	19	Etats-Unis, Mexique.....	23 fr.
Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique,		Brésil, Moldo-Valachie, Iles Ioniennes	24
Egypte, Espagne, Grèce, Pays-Bas, Polo-		Etats pontificaux	27
gne, Turquie, Russie, Suède.....	21	Bolivie, Chili, Pérou.....	27

EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, A PARIS

LE BON FERMIER AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE
2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

COURS D'AGRICULTURE

PAR DE GASPARIN

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, ANCIEN MINISTRE DE L'AGRICULTURE

Six vol. in-8 et 233 gravures. — 39 fr. 50

Le tome VI et dernier n'a paru qu'en 1860. Il est terminé par une table analytique et alphabétique des matières contenues dans l'ouvrage complet.

MAISON RUSTIQUE DU XIX^e SIÈCLE

Avec plus de 2,500 gravures représentant les instruments, machines et appareils, races d'animaux, arbres, arbustes et plantes, serres, bâtiments ruraux, etc

Cinq volumes in-4°, équivalant à 25 volumes in-8° ordinaires

TOME I. — AGRICULTURE PROPREMENT DITE

TOME II. — CULTURES INDUSTRIELLES ET ANIMAUX DOMESTIQUES — TOME III. — ARTS AGRICOLES

TOME IV. — AGRICULTURE FORESTIÈRE, ÉTANGS, ADMINISTRATION ET LÉGISLATION RURALES

TOME V. — HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS POUR CHAQUE CULTURE SPÉCIALE

Prix : Un volume, 9 fr. — Les cinq volumes, l'ouvrage complet, 39 fr. 50

Toute demande de livres publiés à Paris, et accompagnée du prix de ces livres, en un bon de poste, est expédiée sur tous les points de la FRANCE et de l'ALGERIE, franco, au prix marqué dans les catalogues, c'est-à-dire au même prix qu'à Paris. — Les commandes de plus de 50 francs sont expédiées franco et sous déduction d'une REMISE DE DIX POUR CENT.